

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Критическое мышление»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составители:** Корочкин Федор Федорович, к. филос. н., Васинева Полина Александровна, к. филос. н.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «**Критическое мышление**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Критическое мышление».

### Цель и задачи дисциплины

Ключевой целью является развитие у обучающихся навыков анализа и синтеза, формулирования выводов, аргументации и обоснования оценок и суждений, принятия решений в различных сферах жизни, формирование общей экологии мышления.

Дисциплина посвящена практическому изучению принципов формирования и применения объектно-ориентированного критического мышления как в фокусе эпистемологической проблематики в целом, так и в условиях современного информационного пространства в частности.

Дисциплина построена в логике освоения как академической (исследовательской) применимости критического мышления, так и в связи с фундаментальными ценностными вызовами современности.

Основная проблематика дисциплины разветвляется на пересечении трех траекторий (задач): академической (исследовательской), коммуникационной (общественной) и аксиологической.

Академический трек в изучении дисциплины связан с возможностью построения эффективной исследовательской программы, корректным целеполаганием научной и практико-ориентированной работы, ее целостной актуализацией и точностью обнаружения объекта и предмета.

Коммуникационная проблематика затрагивает спектр вопросов от стратегий аргументации (в т.ч. и научной) до формирования способности противостояния манипулятивным технологиям, применяемых в массовых коммуникациях.

Аксиологический ракурс фиксирует векторы применения критического мышления в повседневной деятельности, включая возможности решения нравственных вызовов в индивидуальном и социальном взаимодействии, а также интерпретацию художественных и публицистических произведений.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению УК-1.2 Применяет системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> критерии постановки задач в соответствии в целью <b>Уметь:</b> анализировать информацию и работать с большим количеством источников информации <b>Владеть:</b> технологиями поиска решений поставленной задачи и анализа последствий возможных решений задачи

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Критическое мышление» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

## 4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений	Виды логических ошибок. Правила и ошибки в аргументации. Правила и ошибки по отношению к тезису. Правила и ошибки по отношению к аргументам. Правила и ошибки демонстрации.
	Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений	Эпистемологические истоки заблуждений. Понятие эпистемологического препятствия (Г. Башляр). Виды препятствий и их функционирование. Психологические истоки заблуждений. Коммуникационные истоки заблуждений. Методы убеждения. Законы общественного мнения (Cantril Hadley). Приемы введения в заблуждение.
	Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации	Основные риторические приемы публичного выступления. Софистика.
	Критическое мышление,	Определение и установки. Анализ

	противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста	печатного источника. Анализ устного выступления. Выявление и противодействие фейкам.
	Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции	Типология стратегий аргументации в устном изложении. Типология стратегий аргументации в письменном изложении. Монологическая и диалогическая аргументация.

## 6 Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.

Вопросы для обсуждения: виды логических ошибок, правила и ошибки в аргументации, интерпретации и презентации.

Тема 2: Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений.

Вопросы для обсуждения: эпистемологические, психологические и коммуникативные истоки заблуждений.

Тема 3: Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации.

Вопросы для обсуждения: риторические приемы, софистические приемы.

Тема 4: Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста.

Вопросы для обсуждения: подходы к анализу источника, выявление сверхзадачи текста/выступления, критерии идентификации фейков.

Тема 5: Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции.

Вопросы для обсуждения: типология стратегий, монологическая и диалогическая аргументация.

### Требования к *самостоятельной* работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы по следующим темам: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений.
2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях по следующим темам: Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений, Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений, Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации, Критическое мышление, противодействие манипулятивным

технологиям и интерпретация текста, Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

### *Лекционные занятия.*

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### *Практические и семинарские занятия.*

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

### *Самостоятельная работа.*

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Типология ошибок в аргументации и логических заблуждений	УК-1	Опрос
Эпистемологические, психологические и коммуникационные истоки заблуждений	УК-1	Опрос
Риторические приемы: манипулятивный потенциал в аргументации	УК-1	Опрос
Критическое мышление, противодействие манипулятивным технологиям и интерпретация текста	УК-1	Опрос, контрольная работа
Стратегии построения критически аргументированного изложения авторской позиции	УК-1	Опрос, контрольная работа, создание контрольного кейса

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

1. Дебаты (работа в малых группах)

*Цель задания*



Сформировать понимание сложности стратегии и тактики аргументации, потенциально неоднозначного характера обсуждаемых проблем, а также необходимости всестороннего изучения вопроса перед формулировкой исследовательских выводов.

#### *Алгоритм выполнения*

Обучающиеся на предшествующем занятии делятся на две команды. В качестве самостоятельной работы командам необходимо ознакомиться с предложенным преподавателем текстом (комплексом текстов) и тезисом, а затем подготовиться отстаивать и позицию утверждения (верю), и отрицания (не верю), то есть подготовить набор аргументов и контраргументов, а также попытаться спрогнозировать логику потенциальных вопросов от оппонентов.

На занятии команды узнают, какую позицию предстоит отстаивать. Сама дискуссия проходит по правилам, близким к Академическим дебатам (IDEA), однако не обязана следовать им полностью.

По завершении игры в режиме свободной проблемной дискуссии участники совместно с преподавателем подводят итоги. Рекомендуется также в качестве домашнего задания попросить обучающихся написать индивидуальные рефлексивные эссе с оценками прошедшего занятия и ответить на вопросы о моментах в отношении собственного участия и выступления всей команды, характере реализованной позиции в команде, способах улучшения подготовки и реализации стратегии аргументации.

Задание может выполняться также в индивидуальном формате. В этом случае обучающиеся самостоятельно готовят письменные обзоры проблемы, содержащие как защиту тезиса, так и его отрицание.

## 2. Объекто-ориентированное письмо

#### *Цель задания*

Сформировать у обучающихся навыки многоуровневого проникновения в текст и интерпретации его содержания, выявления логики авторской аргументации, ее слабых и сильных сторон, а также повысить навыки подготовки и написания научных статей и эссе.

#### *Алгоритм выполнения*

В ходе самостоятельной работы, предшествующей практическому занятию, обучающиеся читают выбранный из предложенного преподавателем или самими обучающимися краткого перечня (2-4 ед. наименований) текст — таким образом, чтобы в итоге все тексты были выбраны как минимум 3 обучающимися.

На практическом занятии преподаватель предлагает провести анализ текста по следующему алгоритму:

1. Описать письменно в свободной форме общие впечатления от текста.
2. Составить письменно перечень из 5-7 вопросов к автору текста — так, как если бы обучающиеся могли задать их лично. При этом необходимо формулировать именно вопросы, а не указывать на противоречия или ошибки в тексте. Один из вопросов оставить скрытым (не публиковать в п. 5).
3. Указать письменно основные содержательные тезисы (3-5), на которых строится авторская аргументация. Озвучить результаты.

4. Выбрать один из вопросов другого обучающегося (п. 2). Используя собственный опыт прочтения текста, а также результаты дискуссии (п. 3), письменно дать ответ, попытавшись высказаться от имени автора текста — так, как если бы автор сам писал ответ.
5. Составить письменно перечень из 4-6 наиболее спорных и/или противоречивых авторских тезисов. При наличии указать на ошибки и наиболее слабые места в аргументации.
6. Озвучить в рамках группового обсуждения результаты из п. 4 (ответ на вопрос одноклассника).
7. Выбрать в тексте два фрагмента: (а) который представляется наиболее важным самому обучающемуся; (б) который, вероятно, является наиболее важным для автора. Письменно обосновать свой выбор. Озвучить результаты.
8. Выбрать скрытый вопрос из п. 2 или любой другой не отвеченный одноклассниками в пп. 4/6. Опираясь на промежуточные результаты занятия, самостоятельно дать ответ на собственный вопрос, попытавшись высказаться от имени автора текста — так, как если бы автор сам писал ответ.
9. Выбрать один из спорных тезисов другого обучающегося (п. 5). Опираясь на промежуточные результаты дискуссии, попробовать письменно вступить в полемику, стремясь продемонстрировать, что ошибки в авторском суждении нет ИЛИ обосновать, почему автор допустил эту ошибку/неточность. Озвучить результаты.
10. Еще раз просмотреть текст. Письменно сформулировать тезисы, которые автор не указывает прямо, однако подразумевает. Озвучить результаты.
11. Составить письменно перечень внешних связей и ассоциаций, которые анализируемый текст имеет с другими текстами сходного жанра.
12. В рамках итогов свободной дискуссии выделить цели, которые, вероятно, автор ставил перед собой при написании текста. Реконструировав логику авторского рассуждения, прокомментировать, насколько удалось достичь этих целей. Свободной дискуссии может предшествовать одна или несколько сессий с письменной формулировкой ответов на вопросы для обсуждения.

Количество и порядок заданий в алгоритме могут варьироваться на усмотрение преподавателя. Кроме того, рекомендуется строго ограничивать время на выполнение каждого пункта.

Письменные задания рекомендуется выполнять с использованием облачных сервисов.

Задание может выполняться также в индивидуальном формате в виде подробного плана эссе, разворачиваемого по сходному алгоритму, а также в формате работы в малых группах — при большой численности обучающихся на потоке.

В случае выполнения задания в малых группах обязательно представление общего результата (коммюнике) работы над текстом от каждой команды с последующей краткой совместной дискуссией.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

*Примерный перечень вопросов к экзамену*

1. Понятие критического мышления.
2. Критическое мышление и социокультурные вызовы современности.
3. Критическое и объекто-ориентированное мышление в междисциплинарном дискурсе.
4. Типология логических ошибок.
5. Правила и ошибки в аргументации.
6. Правила и ошибки по отношению к тезису.
7. Правила и ошибки по отношению к аргументам.
8. Правила и ошибки демонстрации.
9. Эпистемологические истоки заблуждений.
10. Понятие эпистемологического препятствия (Г. Башляр). Виды препятствий и их функционирование.
11. Психологические истоки заблуждений.
12. Коммуникационные истоки заблуждений.
13. Методы убеждения. Законы общественного мнения.
14. Основные риторические приемы публичного выступления. Софистика.
15. Стратегии анализа печатного источника.
16. Стратегии анализа устного выступления.
17. Критерии выявления и стратегии противодействия фейкам.
18. Типология стратегий аргументации в устном изложении.
19. Типология стратегий аргументации в письменном изложении.
20. Монологическая и диалогическая аргументация.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и	<i>Включает нижестоящий уровень.</i>	хорошо		71-85

	умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### Основная литература:

1. Непряхин, Н. Анатомия заблуждений: Большая книга по критическому мышлению Н.Непряхин. — Москва : Альпина Паблишер, 2020. — 578 с. — ISBN 978-5-961439-3 — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=368511> (дата обращения: 10.01.2022)
2. Светлов, В. А. Логика : учебное пособие / В. А. Светлов. — Москва : Логос, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-98704-618-0. — Текст : электронный // Знаниум: электронно-библиотечная система. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=367440> (дата обращения: 10.01.2022)

#### Дополнительная литература

1. Махаматов, Т. М. Философия (с кейсовыми задачами) : учебное пособие / Т.М. Махаматов, Т.Т. Махаматов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 294 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1146774. - ISBN 978-5-16-016439-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1146774> (дата обращения: 10.01.2022)
2. Логика. Теория аргументации / Дягилев Василий Васильевич, Разов Павел Викторович — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 192 с. Учебное пособие. Текст: электронный — URL: <https://e.lanbook.com/book/192248> (дата обращения: 10.01.2022)

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технологические процессы в машиностроении»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Ходоренко Г.И. старший преподаватель

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.



## Содержание

1. Наименование дисциплины «**Технологические процессы в машиностроении**».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Технологические процессы в машиностроении».

Цель дисциплины:

- формирование инженерных знаний, навыков и умений в области разработки технологических процессов изготовления деталей и машин;
- ознакомление с прогрессивными методами обработки материалов в машиностроении;
- ознакомление с особенностями получения неразъемных соединений, методом сварки, пайки, склеиванием.
- ознакомление с технологией сборки машин и механизмов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности	ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий ПКС-1.5. Методическое обеспечение САРР-систем, РДМ-систем, МДМ-систем в организации	<b>Знать</b> - строение и свойства материалов и происходящие изменения в условиях их производства и эксплуатации изделий; - современные способы производства материалов и изделий из них; - методы и технологические особенности изготовления изделий высокого качества из заготовок; - влияние условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства материалов; <b>Уметь</b> - выбрать наиболее рациональный способ получения заготовок и изделий, исходя из данных эксплуатационных характеристик; - выбрать материал и определить обработку, обеспечивающую получение высокой надежности изделия; <b>Владеть</b> - навыками работы со справочной литературой, государственными стандартами, техническими требованиями и сертификатами на продукцию;
ПКС-2 Способен организовать, подготовить и контролировать сварочное производство организации, руководить им	ПКС-2.1. Организация и подготовка сварочного производства ПКС-2.2. Руководство деятельностью сварочного производства, ее контроль	- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и

<p>ПКС-3 Способен анализировать производственные процессы, планировать и контролировать результаты программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия</p>	<p>ПКС-3.1. Принимает обоснованные технические решения при внедрении инновационных технологий производства и ремонта объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПКС-3.2. Демонстрирует понимание программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия</p> <p>ПКС-3.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает данные передового отечественного и международного опыта применения робототехники и мехатроники в машиностроении</p> <p>ПКС-3.4. Демонстрирует умения в выборе оптимальных алгоритмов управления системой изделий мехатроники и робототехники</p> <p>ПКС-3.5. Формализует и алгоритмизирует задачи автоматизации управления технологическими процессами</p>	<p>механизмов и способы их получения</p>
---	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологические процессы в машиностроении» представляет собой дисциплину **Б1.В.ДВ.04.01** части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Теоретические основы технологии машиностроения.	Понятие о производственном и технологическом процессах. Служебное назначение машин, понятие и показатели качества машин, точность изготовления деталей. Структуру машиностроительного производства.
2	Конструкционные материалы и применение их в машиностроении. Металлургическое производство.	Металлургическое производство. Классификация материалов. Свойства и строения металлов и сплавов. Свойства неметаллических материалов. Структура и продукция металлургического производства. Литейное производство.
3	Основа выбора метода получения заготовок.	Методика выбора способа получения заготовки, понятие технологичности заготовки, припуски и напуски.
4	Технологические процессы обработки резанием. Виды обработки.	Виды обработки. Методы формирования поверхности качество обработанной поверхности, методы механической обработки. Виды обработки их технологические схемы.
5	Методы обработки цилиндрических поверхностей.	Инструмент, оборудование.
6	Методы получения резьбы, нарезания зубьев.	Финишная обработка. Инструмент, оборудование.
7		

8	<p>Электрофизические и электро-химические методы обработки.</p> <p>Технологические процессы сборки машин. Соединения материалов, виды соединений.</p>	<p>Виды электрофизической и электрохимической обработки, технологические схемы обработки, оборудование, инструмент и точность обработки.</p> <p>Соединения материалов, виды соединений. Соединения материалов, виды соединений, сборочные работы.</p>
---	---	---

### 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями): Теоретические основы технологии машиностроения. Конструкционные материалы и применение их в машиностроении. Металлургическое производство. Основа выбора метода получения заготовок. Технологические процессы обработки резанием. Виды обработки. Методы обработки цилиндрических поверхностей. Методы получения резьбы, нарезания зубьев. Электрофизические и электро-химические методы обработки. Технологические процессы сборки машин. Соединения материалов, виды соединений.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий: Теоретические основы технологии машиностроения. Конструкционные материалы и применение их в машиностроении. Металлургическое производство. Основа выбора метода получения заготовок. Технологические процессы обработки резанием. Виды обработки. Методы обработки цилиндрических поверхностей. Методы получения резьбы, нарезания зубьев. Электрофизические и электро-химические методы обработки. Технологические процессы сборки машин. Соединения материалов, виды соединений.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ* :

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
4	Технологические процессы обработки резанием. Виды обработки.	Типы токарных резцов, их конструктивные особенности и геометрические параметры. Характеристики режима резания при точении
5	Методы обработки цилиндрических поверхностей.	Обработка наружных поверхностей вращения (валов) точением.
6	Методы получения резьбы, нарезания зубьев.	Сверление, зенкерование, развертывание, выбор инструмента и назначения режимов резания для этих операций
7		

8	<p>Электрофизические и электро-химические методы обработки.</p> <p>Технологические процессы сборки машин. Соединения материалов, виды соединений.</p>	<p>Обработка отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием.</p> <p>Типы фрез, фрезерование. Параметры режима резания при фрезеровании. Обработка пазов фрезерованием</p> <p>Обработка наружных и внутренних резьбовых поверхностей (нарезание резьбы)</p>
---	---	--

#### Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Теоретические основы технологии машиностроения. Конструкционные материалы и применение их в машиностроении. Металлургическое производство. Основа выбора метода получения заготовок. Технологические процессы обработки резанием. Виды обработки. Методы обработки цилиндрических поверхностей. Методы получения резьбы, нарезания зубьев. Электрофизические и электро-химические методы обработки. Технологические процессы сборки машин. Соединения материалов, виды соединений.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Теоретические основы технологии машиностроения. Конструкционные материалы и применение их в машиностроении. Металлургическое производство. Основа выбора метода получения заготовок. Технологические процессы обработки резанием. Виды обработки. Методы обработки цилиндрических поверхностей. Методы получения резьбы, нарезания зубьев. Электрофизические и электро-химические методы обработки. Технологические процессы сборки машин. Соединения материалов, виды соединений.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>Теоретические основы технологии машиностроения. Конструкционные материалы и применение их в машиностроении. Металлургическое производство. Основа выбора метода получения заготовок. Технологические процессы обработки резанием. Виды обработки. Методы обработки цилиндрических поверхностей. Методы получения резьбы, нарезания зубьев. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Технологические процессы сборки машин. Соединения материалов, виды соединений.</p>	<p>ПКС-1 ПКС-2 ПКС-3</p>	<p><i>Опросы, контрольная работа, тестовые задания, практические и лабораторные занятия</i></p>

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Например,*

Типовые тестовые задания практических, контрольных работ:

### I. Свойства конструкционных материалов.

#### 1. Твердость это

- 1) Способность материала сопротивляться внедрению в него другого тела, не получающего остаточных напряжений, тела
- 2) Способность твердого тела сопротивляться деформациям и разрушению под действием нагрузок
- 3) Способность материала получать остаточное изменение формы и размера без разрушения

#### 2. Прочность это

- 1) Способность материала сопротивляться внедрению в него другого тела, не получающего остаточных напряжений, тела
- 2) Способность твердого тела сопротивляться деформациям и разрушению под действием нагрузок
- 3) Способность материала получать остаточное изменение формы и размера без разрушения

...

### V. Сварочное производство

#### 1. Сплавы, свариваемые нормальным пламенем

- 1) бронзы
- 2) латуни
- 3) чугуны



4) стали

2. Давление кислорода в баллоне, МПа

- 1) 1,9
- 2) 0,18
- 3) 15
- 4) 6-7

Х. Расчет режимов резания

1. Определите глубину резания  $t$ , мм, если диаметр обрабатываемой поверхности 38 мм, а диаметр обработанной поверхности 35 мм.

- 1) 1,5
- 2) 3
- 3) 6
- 4) 0,75

2. Определите глубину резания  $t$ , мм, если диаметр обрабатываемой поверхности 40 мм, а диаметр обработанной поверхности 34 мм.

- 1) 6
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 6

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. История развития науки о металлах и сплавах. Роль русских ученых в развитии науки.
2. Схема современного металлургического производства.
3. Классификация металлургических топливных печей и конверторов по технологическим и конструктивным признакам.
4. Доменные печи. Материалы, применяемые в доменном производстве и их подготовка к плавке. Процесс плавки.
5. Сталеплавильные печи. Производство стали в конверторах, мартеновских и электрических печах.
6. Разливка стали. Кристаллизация и строение стальных слитков. Спокойная сталь, полуспокойная сталь, кипящая сталь.
7. Основные физико-механические характеристики материалов: структура, твердость, микротвердость, остаточные напряжения.
8. Методы получения заготовок. Показатели экономичности варианта получения заготовки. Технологичность детали.
9. Последовательность изготовления отливки. Конструирование отливки.
10. Литейные свойства сплава: жидкотекучесть, усадка, ликвация, газовые раковины.
11. Сплавы, применяемые для отливок: серый чугун, легированный чугун, высокопрочный чугун, ковкий чугун. Их марки.
12. Литейные стали: конструкционные, инструментальные, стали со специальными свойствами. Их марки.
13. Литейные медные, алюминиевые и тугоплавкие сплавы.
14. Технология изготовления форм: модельный комплект.
15. Формовочные и стержневые смеси, их приготовление и свойства: пластичность, текучесть, газопроницаемость, прочность, противопригарность.
16. Специальные способы литья: литье в оболочковые формы, литье по

выплаваемым моделям

17. Специальные способы литья: литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье.
18. Обработка металлов давлением. Виды обработки металлов давлением. Прокатное производство. Сортовой прокат.
19. Обработка металлов давлением. Ковка. Основные операции ковки. Отличие ковки от штамповки. Ковка на горизонтально-ковочных машинах и горячештамповочные кривошипные прессы.
20. Обработка металлов давлением. Горячая объёмная штамповка. Штамповка в открытых и закрытых штампах.
21. Обработка металлов давлением. Объёмная и листовая холодная штамповка. Виды выдавливания. Степень деформации. Основные операции холодной штамповки.
22. Сварочное производство. Понятие свариваемость. Особенности сварки различных металлов и сплавов
23. Электродуговая сварка. Сущность процессов электрической дуговой сварки плавлением. Виды дуговой сварки. Понятие об электрической сварочной дуге и ее свойствах. Источники питания дуги. Electroды для дуговой сварки и их виды. Виды покрытия электродов. Характеристики сварочных трансформаторов.
24. Газовая сварка. Сущность процессов газовой сварки. Газы, применяемые при сварке, их получение, хранение и транспортировка. Аппаратура для газовой сварки. Применение газовой сварки.
25. Контактная сварка: сущность процесса и его особенности. Виды контактной сварки.
26. Точность в машиностроении: понятие о размерах, предельных отклонениях и допусках, припуски. Понятие о базах. Выбор технологических баз для черновой и чистовой обработки.
27. Устройство токарного-винторезного станка. Виды обработки на нем. Способы получения конических поверхностей.
28. Токарная обработка: скорость резания, глубина резания, подача, мощность, основное и вспомогательное время. Геометрические параметры режущей части резца.
29. Силы резания при токарной обработке:  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$  и мощность  $N$ . Физико-механические характеристики материала при токарной обработке: упрочнение, остаточные напряжения, тепловые явления, наростообразование, СОЖ.
30. Инструментальные материалы: инструментальные стали, легированные инструментальные стали, быстрорежущие стали, металлокерамические твердые сплавы, минералокерамика.
31. Обработка заготовок на строгальных станках: конструкция, принцип действия, режим резания, инструмент.
32. Обработка заготовок на долбежных станках: конструкция, принцип действия, режимы резания, инструмент.
33. Обработка заготовок на сверлильных станках: сверление, зенкерование, развёртывание. Конструкция станков, принцип действия, инструмент, режимы резания.
34. Обработка заготовок на координатно-расточных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.
35. Обработка заготовок на фрезерных станках: горизонтально - фрезерных и вертикально-фрезерных: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.
36. Попутное и встречное фрезерование, силы резания.
37. Приспособления для обработки на фрезерных станках: машинные тиски, делительные головки. Конструкция и принцип действия.

38. Обработка заготовок на протяжных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.
39. Обработка заготовок зубчатых колес методом копирования с прямым, косым и червячным зубом.
40. Нарезание зубчатых колес с прямым и косым зубом на долбежных станках.
41. Нарезание конических колес с прямыми зубьями на зубострогальных станках: конструкция, принцип действия, инструмент.
42. Обработка заготовок на плоскошлифовальных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.
43. Обработка заготовок на круглошлифовальных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.
44. Обработка заготовок на внутришлифовальных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.
45. Обработка заготовок на бесцентрово-шлифовальных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.
46. Выбор марки шлифовального круга: материал, зернистость, твердость, структура, связка, класс точности и неуравновешенности.
47. Правка шлифовальных кругов: методы и область применения.
48. Статическая и динамическая балансировка шлифовальных кругов
49. Отделочная обработка поверхностей хонингованием. Конструкция станков, принцип действия, инструмент.
50. Отделочная обработка поверхностей: суперфиниш. Конструкция станков, принцип действия, инструмент.
51. Отделочная обработка зубьев колес: шлифование и зубошевингование. Конструкция станков, принцип действия, инструмент.
52. Виброобработка и алмазное выглаживание. Принцип действия. Процесс упрочнения.
53. Ультразвуковая обработка. Сущность полировки. Дробеструйная обработка. Притирка поверхностей.
54. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Электроэрозионные методы обработки.
55. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Электрохимическая обработка.
56. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Электрохимическая обработка. Методы комбинированной обработки.
57. Порошковая металлургия. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов.
58. Изготовление деталей из неметаллических материалов. Пластмассы термопластичные и термореактивные. Состав композиционных пластмасс.
59. Изготовление резиновых технических деталей. Состав резины.
60. Особенности механической обработки неметаллических материалов.
61. Основы технологии сборки машин и механизмов. Понятие о технологическом процессе сборки: группа, подгруппа, узел, деталь. Схема сборки. Понятие: операция, переход.
62. Оформление технологической документации: составление операционных и маршрутных карт, операционные эскизы.
63. Разработка маршрута тех. процесса сборки. Разработка сборочных операций. Типы соединений деталей машин.
64. Сборка резьбовых соединений. Требования при постановке шпилек.
65. Сборка болтовых и винтовых соединений. Сборка соединений со шпонками и шлицами.

66. Соединения, собираемые с использованием тепловых методов. Продольно прессовые соединения. Сборка заклепочных соединений. Сборка подшипников качения.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

## Основная литература

1. Иванов, И. С. Технология машиностроения : учебное пособие / И.С. Иванов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13325. - ISBN 978-5-16-010941-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836626>
2. Технологическая подготовка предприятий технического сервиса : учебное пособие / В.М. Корнеев, И.Н. Кравченко, Д.И. Петровский [и др.] ; под ред. В.М. Корнеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 244 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5c10d4f2041e91.56370235. - ISBN 978-5-16-013817-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864199>
3. Харченко, А. О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств : учебное пособие / А.О. Харченко. — 2-е изд. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 260 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0426-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1839943>

## Дополнительная литература

1. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения : учебник / Б.М. Базров. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 683 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-011179-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/938035>
2. Технология машиностроения. Специальная часть : учебник для вузов / А. С. Ямников, М. Н. Бобков, Г. В. Малахов [и др.] ; под ред. А. А. Маликова, А. С. Ямникова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 344 с. - ISBN 978-5-9729-0425-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168626>
3. Технологии машиностроения. Выпускная квалификационная работа для бакалавров : учебное пособие / Н. М. Султан-заде, В. В. Клепиков, В. Ф. Солдатов [и др.]. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-105-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036513>
4. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005081-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062069>
5. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка : учеб. пособие для вузов / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков [и др.]. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 358 с. - ISBN 978-5-9765-1830-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042121>

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА

- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- *специализированное ПО (при наличии):*

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»**

**Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ВНУТРИЗАВОДСКОЙ ТРАНСПОРТ»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Буйлова Мария Валерьевна, стар.преп.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,

к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.

Картушина И.Г.



## Содержание

1. Наименование дисциплины: «Внутризаводской транспорт» .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Виды учебной работы по дисциплине. ....	5
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам. ....	6
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.....	6
7. Методические рекомендации по видам занятий .....	12
8. Фонд оценочных средств.....	13
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	13
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля .....	13
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине .....	24
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.....	25
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. ....	26
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	26
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	27
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	27

## 1. Наименование дисциплины: «Внутризаводской транспорт»

В курсе рассматриваются основные сведения по автотранспортным и погрузочно-разгрузочным средствам и их техническим и эксплуатационным параметрам.

Дисциплина «Внутризаводской транспорт» ставит **целью** формирование у студентов устойчивых знаний автотранспортных средств и погрузочно-разгрузочной техники, применяемых в качестве внутризаводского транспорта предприятий машиностроительного комплекса.

Дисциплина раскрывает современное состояние, тенденции и перспективы развития, автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств, показывает их роль в системе доставки грузов, знакомит студентов с передовым отечественным и зарубежным опытом в данной области.

**Задачи** изучения дисциплин заключаются в необходимости усвоения комплекса знаний типажа подъемно-транспортного и погрузочного оборудования для оптимального выбора и использования.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	УК-1.1 Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению	В результате освоения дисциплины студенты должны <b>знать:</b> - области применения подъемно-транспортных и погрузочных машин различных типов, их технологические особенности и преимущества; - методики определения экономической эффективности по выбору транспортных средств и погрузочно-разгрузочной техники; - методики выбора погрузочно-разгрузочных средств для перегрузки грузов по критериям сохранности и безопасности; - методы оценки, выбора и реализации на практике рациональных схем использования транспортных и погрузочно-разгрузочных средств; - методы рациональной организации движения подвижного состава, координацией работы с погрузо-разгрузочными пунктами; - виды и объемы работ подъемно-транспортных и погрузочных машин; - конструкции подъемно-транспортных и погрузочных машин, структурное построение машин в целом и их основных механизмов; - правила проведения погрузочно-разгрузочных работ и хранения грузов; <b>уметь:</b> - осуществлять выбор подвижного состава и погрузочно-разгрузочных средств для конкретных условий эксплуатации;
	УК-1.2 Применяет системный подход для решения поставленных задач	
	ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия	

<p><i>ПКС-1</i> <i>Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности</i></p>	<p>средней сложности ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий ПКС-1.5. Методическое обеспечение САРР-систем, PDM-систем, MDM-систем в организации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические задачи по оценке эксплуатационных свойств транспортных и погрузочно-разгрузочных машин, в том числе с помощью персональных компьютеров;</li> <li>- анализировать технико-эксплуатационные и экономические показатели использования различных видов транспорта при выполнении перевозок;</li> <li>- осуществлять выбор средств механизации и автоматизации технологических процессов и оценивать пропускную способность, планировать работу объектов транспортной инфраструктуры;</li> <li>- выбирать оптимальные варианты специализированного подвижного состава и автопоездов, определять наиболее благоприятные условия их применения.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью расчёта и применения результатов основных технических и эксплуатационных параметров автотранспортных средств и погрузочно-разгрузочной техники.</li> <li>- параметрами оценки эффективности использования автотранспортных средств;</li> <li>- методикой выбора автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;</li> <li>- эксплуатационными свойствами автотранспортных средств и погрузочно-разгрузочных машин и механизмов;</li> <li>- анализировать технико-эксплуатационные и экономические показатели использования различных видов транспорта при выполнении перевозок;</li> <li>- решать практические задачи по оценке эксплуатационных свойств транспортных и погрузочно-разгрузочных машин, в том числе с помощью персональных компьютеров;</li> <li>- выбирать оптимальные варианты специализированного подвижного состава и автопоездов, определять наиболее благоприятные условия их применения.</li> <li>- осуществлять выбор подвижного состава и погрузочно-разгрузочных средств для конкретных условий эксплуатации;</li> <li>- идентифицировать реальные конструкции машин и их составных частей;</li> <li>- осуществлять выбор средств механизации и автоматизации технологических процессов и оценивать пропускную способность, планировать работу объектов транспортной инфраструктуры.</li> </ul>
--	---	---

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.05 «Внутризаводской транспорт» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Внутризаводской транспорт» изучается на четвертом курсе в 7 семестре.

### **4. Виды учебной работы по дисциплине.**

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Автотранспортные средства</i>	ТЕМА 1.1. Организация транспортного хозяйства на предприятиях машиностроения
		ТЕМА 1.2. Автомобили и автопоезда с самосвальными кузовами.
		ТЕМА 1.3. Автомобили и автопоезда фургоны.
		ТЕМА 1.4. Автомобили и автопоезда цистерны.
		ТЕМА 1.5. Автомобили и автопоезда самопогрузчики.
		ТЕМА 1.6. Автотранспортные средства для перевозки длинномерных, тяжеловесных грузов и строительных конструкций.
2	<i>Погрузочно-разгрузочные средства</i>	ТЕМА 2.1. Классификация и основные параметры погрузочно-разгрузочных машин и устройств.
		ТЕМА 2.2. Обзор погрузочно-разгрузочных механизмов.
		ТЕМА 2.3. Обзор универсальных погрузочно-разгрузочных машин.
		ТЕМА 2.4. Обзор машин и устройств для погрузки и выгрузки навалочных и сыпучих грузов.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа, практических занятий, предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями:

№	Наименование темы	Тематика учебных занятий лекционного типа	Тематика <i>практических</i> занятий	Требования к самостоятельной работе студентов
<b>Раздел 1. <i>Автотранспортные средства.</i></b>				
1	ТЕМА 1.1. Организация транспортного хозяйства на предприятиях машиностроения	1. Особенности машиностроительного предприятия. 2. Технологическая схема машиностроительного завода. 3. Особенности организации транспортного хозяйства машиностроительного предприятия. 4. Функции транспортной службы предприятия. 5. Структура внутрипроизводственного транспорта. 6. Формы организации внутризаводского транспорта. 7. Грузооборот и грузопотоки машиностроительного предприятия. 8. Степень использования транспортных средств.	<b>Грузооборот и грузопотоки машиностроительного предприятия</b> <i>Основные понятия:</i> Грузовая масса, грузовые потоки: ✓ односторонние и двухсторонние грузопотоки, ✓ характеристики грузопотоков структурами (отраслевая, групповая и родовая), ✓ формирование шахматной таблицы, ✓ построение эпюры грузопотоков (назначение эпюры и правила чтения). <i>Решение задач по вариантам.</i>	1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач и выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
3	ТЕМА 1.2. Автомобили и автопоезда с самосвальными кузовами.	9. Автомобили самосвалы и самосвальные автопоезда (определение, применение, классификация). 10. Механизмы опрокидывания кузова. 11. Автомобилеопрокидыватели (автомобилеразгрузчики).	<b>Использование грузоподъемности автомобилей самосвалов»</b> <i>Основные понятия:</i> Особенности использование грузоподъемности ПС при перевозке навалочных грузов: ✓ Построение графиков использования подвижного состава разной грузоместимости. <i>Решение задач по вариантам.</i>	1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач и выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
4	ТЕМА 1.3. Автомобили и автопоезда фургоны.	12. Автомобили и автопоезда-фургоны (определение, классификация, достоинства и недостатки применения).		1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач и выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)

5	ТЕМА 1.4. Автомобили и автопоезда цистерны.	13. Автомобили и автопоезда-цистерны (определение, применение, классификация). 14. Автоцистерны для перевозки нефтепродуктов и жидкого топлива, масла и битума. 15. Автоцистерны для бестарной перевозки жидких пищевых продуктов. Автоцистерны для перевозки сыпучих материалов.		1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
6	ТЕМА 1.5. Автомобили и автопоезда самопогрузчики.	16. Автомобили и автопоезда-самопогрузчики. Назначение, классификация. 17. Автомобили-самопогрузчики с бескрановыми устройствами (для горизонтального продольного и вертикального перемещения груза). 18. Автомобили-самопогрузчики с крановыми устройствами. 19. Преимущества и недостатки конструктивных схем грузоподъемных крановых устройств, монтируемых на автотранспортных средствах.	<b>Автомобили самопогрузчики</b> <i>Основные понятия:</i> ✓ автомобили-самопогрузчики; ✓ равноценное расстояние; ✓ грузоподъемность автомобиля-самопогрузчика ✓ время простоя под погрузкой и разгрузкой автомобиля-самопогрузчика. <i>Решение задач по вариантам.</i>	1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических и лабораторных занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
7	ТЕМА 1.6. Автотранспортные средства для перевозки длинномерных, тяжеловесных грузов и строительных конструкций.	20. АТС для перевозки контейнеров и грузов в пакетах 21. АТС для перевозки длинномерных грузов. АТС для перевозки ЖБИ и строительных конструкций. 22. Панелевозы (классификация, достоинства и недостатки применения). 23. АТС для перевозки тяжеловесных неделимых грузов.	<b>Элементы погрузочно-разгрузочных работ АТС для перевозки контейнеров</b> <i>Основные понятия:</i> ✓ сокращение простоев автомобилей под погрузкой и разгрузкой; ✓ время простоя под погрузкой и разгрузкой; ✓ время ожидания погрузки и разгрузки; ✓ время маневрирования автомобиля в пунктах погрузки и разгрузки. <i>Решение задач по вариантам.</i>	1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач и выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
<b>Раздел 2. Погрузочно-разгрузочные средства</b>				
9	ТЕМА 2.1. Классификация и основные параметры погрузочно-разгрузочных машин и устройств.	24. Общая классификация ПРС: основные и вспомогательные; по виду перегружаемых грузов; по степени подвижности; по направлению перемещения груза; по назначению. 25. Классификация ПРС по признаку действия основного рабочего органа.	<b>Погрузочно-разгрузочные пункты и склады</b> <i>Основные понятия:</i> ✓ длина фронта погрузки (разгрузки) при боковой и торцовой расстановках авто; ✓ число авто, одновременно находящихся	1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических и лабора-

		<p>под П-Р и необходимых для бесперебойной работы пункта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ число авто, которое можно установить на пункте по длине фронта П или Р;</li> <li>✓ пропускная способность ПП или РП, имеющего несколько постов;</li> <li>✓ ритм работы пункта;</li> <li>✓ суточная производительность пункта;</li> <li>✓ вместимость склада;</li> <li>✓ коэффициент использования вместимости склада;</li> <li>✓ коэффициент использования площади склада;</li> <li>✓ пропускная способность склада;</li> <li>✓ расчетная нагрузка на 1 м<sup>2</sup> пола склада;</li> <li>✓ срок хранения груза на складе;</li> <li>✓ необходимая продолжительность работы механизма по объему переработки груза; время работы механизмов.</li> </ul> <p><i>Решение задач</i></p>	<p><i>торных занятиях.</i></p> <p><i>3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i></p>
11	<p>ТЕМА 2.2. Обзор погрузочно-разгрузочных механизмов (устройств).</p>	<p>26. Подъемники.</p> <p>27. Тали и лебедки.</p> <p>28. Домкраты.</p> <p>29. Монорельсовые тележки «кошки».</p> <p>30. Погрузочно-разгрузочные средства периодического действия: полиспасты.</p> <p>31. ПРС периодического действия: ручные тележки (медведки, транспалетты), ручные вилочные погрузчики-штабелеры, механические лопаты.</p>	<p><i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.</i></p> <p><i>2. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i></p>

12	<p>ТЕМА 2.3. Обзор универсальных погрузочно-разгрузочных машин.</p>	<p>32. Краны: определение, классификация.  33. Мостовые краны: определение, применение, характерная особенность, классификация, преимущества, недостатки.  34. Мостовые краны: козловые краны, контейнерные перегружатели, кабельные краны и краны-штабелеры.  35. Стреловые краны: консольные и башенные.  36. Стреловые краны: порталные краны и самоходные (мобильные) краны.  37. Стреловые краны: автомобильные краны и краны на специальном шасси автомобильного типа.  38. Стреловые краны: пневмоколесные краны и гусеничные краны.  39. Стреловые краны: тракторные краны, железнодорожные краны и краны плавучие.  40. Погрузочно-разгрузочные и транспортирующие машины: напольные (вилочные) погрузчики и телескопические погрузчики-манипуляторы.  41. Погрузочно-разгрузочные и транспортирующие машины: электропогрузчики, (электроштабелеры, ведомые штабелеры) и автопогрузчики.  42. Погрузочно-разгрузочные и транспортирующие машины: электротележки и ковшовые погрузчики.  43. Экскаваторы (определение, применение, классификация).  44. Самоходные погрузчики непрерывного действия. Портальные погрузчики-автоконтанероовозы.  45. Манипуляторы и роботы.</p>	<p><b>Погрузочно-разгрузочные машины и механизмы</b></p> <p><i>Основные понятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ универсальные погрузочно-разгрузочные машины и механизмы;</li> <li>✓ механизмы и машины периодического (циклического) действия;</li> <li>✓ эксплуатационная производительность механизма;</li> <li>✓ время одного цикла при работе механизма;</li> <li>✓ число циклов в минуту;</li> <li>✓ масса груза, поднимаемого механизмом за цикл;</li> <li>✓ время на захват (застроповку) и укладку (освобождение от груза, от стропа) груза;</li> <li>✓ коэффициент, учитывающий перевыполнение норм выработки;</li> <li>✓ длина пути перемещения груза;</li> <li>✓ скорости перемещения рабочего органа или машины с грузом и без груза;</li> <li>✓ высота подъема груза;</li> <li>✓ скорость подъема (опускания) груза;</li> <li>✓ вместимость ковша экскаватора или грейфера;</li> <li>✓ коэффициент наполнения ковша;</li> <li>✓ коэффициент интенсивности использования машины;</li> <li>✓ коэффициент неравномерности прибытия автомобилей на пункт погрузки и разгрузки;</li> <li>✓ объем переработки груза за один час;</li> </ul> <p><i>Решение задач по вариантам.</i></p>	<p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.</p> <p>2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических и лабораторных занятиях.</p> <p>3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</p>
13	<p>ТЕМА 2.4. Обзор машин и устройств для погрузки и выгрузки навалочных и сыпучих грузов.</p>	<p>46. Ленточные и винтовые (шнековые) конвейеры. Назначение, устройство, достоинства, недостатки.  47. Цепные конвейеры - пластинчатые, скребковые, грубчатые, подвесные. Назначение, отличия, устройство, достоинства, недостатки.  48. Элеваторы - ковшовые, полочные, люлечные.</p>	<p><b>Погрузочно-разгрузочные машины и механизмы для погрузки и выгрузки навалочных и сыпучих грузов</b></p> <p><i>Основные понятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ машины и механизмы для погрузки и разгрузки навалочных грузов;</li> </ul>	<p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.</p> <p>2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач и выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях.</p>



	<p>Назначение, устройство, достоинства и недостатки.</p> <p>49. Устройства гравитационного транспорта – роликовые конвейеры, спускные лотки, самотечные трубопроводы, бункеры. Назначение, принцип работы, устройство, достоинства и недостатки.</p> <p>50. Установки пневмотранспорта – всасывающие, нагнетающие и смешанные. Применение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки.</p> <p>51. Установки пневмотранспорта - аэрозольтранспортные установки, установки контейнерного пневмотранспорта, устройства аэрогравитационного транспорта, аэродинамические конвейеры, установки гидротранспорта. Применение, устройство, отличия, достоинства и недостатки, принцип действия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ нагрузка на погонный метр ленты транспортера или конвейера;</li> <li>✓ расстояние между грузами на рабочем органе машины;</li> <li>✓ скорость движения ленты транспортера или конвейера;</li> <li>✓ площадь поперечного сечения выпускного отверстия, рабочего органа механизма (бункера, транспортера и т. д.);</li> <li>✓ объем переработки груза за один час;</li> </ul> <p><i>Решение задач по вариантам.</i></p>	<p><i>3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i></p>
--	---	--	---

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
			текущий контроль по дисциплине
1	<b>Автотранспортные средства</b>	ПК-1.1. Организация логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок; ПК-1.2. Организация работы с подрядчиками на рынке транспортных услуг ПК-1.3. Организация процесса улучшения качества оказания логистических услуг по перевозке грузов в цепи поставок	<i>Опрос, решение задач, выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
		ПК-2.1. Разрабатывает стратегии развития операционного направления логистической деятельности компании в области управления перевозками грузов ПК-2.2. Разрабатывает коммерческую политику по оказанию логистической услуги ПК-2.3. Владеет методами разработки системы управления рисками при оказании логистических услуг	
2	<b>Погрузочно-разгрузочные средства</b>	ПК-1.1. Организация логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок; ПК-1.2. Организация работы с подрядчиками на рынке транспортных услуг ПК-1.3. Организация процесса улучшения качества оказания логистических услуг по перевозке грузов в цепи поставок	<i>Опрос, решение задач, выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария), онлайн семинар, проводимый на платформе LMS-3, аудиторный семинар (защита докладов по темам).</i>
		ПК-2.1. Разрабатывает стратегии развития операционного направления логистической деятельности компании в области управления перевозками грузов ПК-2.2. Разрабатывает коммерческую политику по оказанию логистической услуги ПК-2.3. Владеет методами разработки системы управления рисками при оказании логистических услуг	

Онлайн курс по дисциплине располагается на платформе дистанционного обучения БФУ им. И. Канта - <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=2527>

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

#### Типовые задания практических занятий:

#### По теме 1.1. «Грузооборот и грузопотоки машиностроительного предприятия»

Основные понятия:

- ✓ Объем перевозок, грузооборот, характеристики объема перевозок и грузооборота:
  - ✓ состав, или номенклатура, груза,
  - ✓ количество (массовые грузы и мелочные, или сборные),
  - ✓ время освоения (постоянные, временные, сезонные).
- Грузовая масса (графики объема перевозок), грузовые потоки:
- ✓ односторонние и двухсторонние грузопотоки,
  - ✓ характеристики грузопотоков структурами (отраслевая, групповая и родовая),
  - ✓ формирование шахматной таблицы,
  - ✓ построение эпюры грузопотоков (назначение эпюры и правила чтения).
- Решение задач по вариантам.

### Типовые задачи:

#### Задача 1.

При изучении грузопотоков составляют **таблицы, схемы и эпюры грузопотоков**.  
 Построение эпюр и схем грузопотоков позволяет получить наглядную картину перевозочного процесса, определить объемы транспортной работы и т.д.  
 Пусть по заявкам клиентов имеются следующие объемы перевозок грузов м/д грузовыми пунктами:

Табл. транспортных связей (шахматная таблица)

Пункты отправления	Пункты назначения		
	А	Б	В
А	-	200	500
Б	300	-	100
В	300	150	-

Расстояние между грузопунктами  
 АБ = 10 км, БВ = 15 км.

Схема маршрута

Требуется построить эпюру грузопотоков м/д грузопунктами в прямом и обратном направлении.

1. количество груза, отправляющего и прибывающего по каждому пункту:

Направ-е	Из пункта	[т]	В пункт	[т]
Прямое	А	700	Б	700
	Б	600	В	600
Обратное	В	450	Б	450
	Б	600	А	600

2. количество груза, проходящего транзитом по каждому пункту:

Направление	Через Б, [т]
Прямое	500
Обратное	300

3. объем перевозок и грузооборот на каждом участке и на всей линии:

Направление	участок	[т]
Прямое	АБ	700
	БВ	600
	АВ	800
Обратное	ВБ	450
	БА	600
	ВА	750

4. среднее расстояние перевозок грузов:

$$l_{CP} = \frac{l_{AB} + l_{BB} + l_{BB} + l_{BB} + l_{BA} + l_{BA}}{6} = \frac{l_{AB} + l_{BB} + l_{BB}}{3} =$$

5. коэффициент неравномерности грузопотоков по направлению:

$$\eta_{НН} = \frac{\sum Q_{ПР}}{\sum Q_{ОБР}} = \frac{AB [т]}{BA [т]} = \frac{800}{750} =$$

#### Задача 2.

Шахматная таблица

Пункт отправления	Пункты назначения				Всего
	А	Б	В	Г	
А	-	2000	4000	1000	7000
Б	5000	-	2000	5000	12000
В	1000	3000	-	2000	6000
Г	4000	2000	1000	-	7000
Всего	10000	7000	7000	8000	32000

Схема маршрута

Расстояние между грузопунктами  
 АБ = 20 км, БВ = 25 км,  
 ВГ = 15 км

1. количество груза, отправляющего и прибывающего по каждому пункту:

Направ-е	Из пункта	[т]	В пункт	[т]
Прямое	А		Б	
	Б		В	
	В		Г	
	Г		В	
Обратное	В		Б	
	Б		А	

2. количество груза, проходящего транзитом по каждому пункту:

Направ-е	прямое		обратное	
	участок	[т]	участок	[т]
Через Б	АВ		ВА	
Через В	БГ		ГБ	
Через Б и В	АГ		ГА	

3. объем перевозок и грузооборот на каждом участке и на всей линии:

Прямое				Обратное			
участок	т	км	т*км	участок	т	км	т*км
АГ				ГА			
АВ				ГБ			
АБ				ГВ			
БГ				ВА			
БВ				ВБ			
ВГ				БА			

4. среднее расстояние перевозок грузов:

$$l_{CP} = \frac{12}{6} = \frac{12}{6} =$$

5. коэффициент неравномерности грузопотоков по направлению:

$$\eta_{НН} = \frac{\sum Q_{ПР}}{\sum Q_{ОБР}} = \frac{AG [т]}{GA [т]} = \frac{---}{---} =$$

### По теме 1.2. «Использование грузоподъемности автомобилей самосвалов»

#### Основные понятия:

- Особенности использования грузоподъемности ПС при перевозке навалочных грузов:
- ✓ Построение графиков использования подвижного состава разной грузоподъемности.

Решение задач по вариантам.

### Типовые задачи:

Задача 1. Оценить графическим методом фактически возможную грузоподъемность ПС при перевозке трех типов грузов со следующими показателями объемной массы, т/м<sup>3</sup>:

Груз № 1 Цемент	0,6	Груз № 2 Каменный уголь	0,8	Груз № 3 Известь	0,9
-----------------	-----	-------------------------	-----	------------------	-----

По заданным значениям объемной массы грузов на характеристике грузоподъемности ПС определить количество каждого груза в тоннах, которое фактически может поместиться в кузове ПС. Значения удельной объемной грузоподъемности округлять до сотых долей. ПС имеет следующие характеристики:

	ПС 1	ПС 2	ПС 3	ПС 4
$q_H$ , т	3,5	7	5	6
$q_\Phi$ , т	3	7	4,5	5
$V_K$ , м <sup>3</sup>	6	9	7	6

**Задача 2.** Определить, какой объем каменного угля и щебня может быть перевезен в самосвальном автопоезде, номинальная грузоподъемность которого  $q_H=24$ т. Внутренние габаритные размеры кузова полуприцепа составляют 6800x2300x1000мм.

**Задача 3.** Три экскаватора работают в карьере на погрузке щебня в автомобиль-самосвалы грузоподъемностью 15 т. Коэффициент использования грузоподъемности  $\gamma_C=0,97$ . Время работы автомобилей на маршруте  $T_M=8,5$ час. Время загрузки автомобиля-самосвала экскаватором 6 мин. Коэффициент поступления автомобилей под погрузку  $\eta_H=1,1$ . Сколько щебня может быть погружено экскаваторами за рабочий день.

### По теме 1.5. Автомобили самопогрузчики

*Основные понятия:*

- ✓ автомобили-самопогрузчики;
- ✓ равноценное расстояние;
- ✓ грузоподъемность автомобиля-самопогрузчика
- ✓ время простоя под погрузкой и разгрузкой автомобиля-самопогрузчика.

*Решение задач по вариантам.*

#### Типовые задачи:

**Задача 1.** Определить рациональный тип подвижного состава (по равноценному расстоянию) для перевозок отделочных красок (автомобиль грузоподъемностью  $q_H=4$ т, или автомобиль фургон с грузоподъемным бортом  $q_H=3$ т). Условия перевозок: техническая скорость  $v_O=25$ км/ч,  $v_C=20$ км/ч, коэффициент использования пробега  $\beta=0,5$ . При перевозках на обычных автомобилях краска перевозится в ящиках, погрузка и разгрузка осуществляются немеханизированным способом,  $t_O=52,5$ мин=0,87ч. Погрузка краски на складе в автомобиль с грузоподъемным бортом осуществляется в малотоннажных контейнерах, разгрузка на строительном объекте – со снятием контейнеров с автомобиля,  $t_C=24$ мин=0,4ч.

**Задача 2.** Автомобиль самопогрузчик с консольным краном перевозит строительный груз в ящичных поддонах навалом, без упаковки. Коэффициенты: использования пробега  $\beta=0,5$ , грузоподъемности  $\gamma_C=1$ . Время простоя автомобиля самопогрузчика  $t_C$  под погрузкой и разгрузкой 24 мин. Грузоподъемность автомобиля самопогрузчика  $q_C=4,8$ т. Определить сколько понадобится автомобилей самопогрузчиков и обычных автомобилей, если дневной объем перевозок  $Q_{сут} = 80$ т.

### По теме 1.6. Элементы погрузочно-разгрузочных работ АТС для перевозки контейнеров

*Основные понятия:*

- ✓ сокращение простоев автомобилей под погрузкой и разгрузкой;
- ✓ время простоя под погрузкой и разгрузкой;
- ✓ время ожидания погрузки и разгрузки;
- ✓ время маневрирования автомобиля в пунктах погрузки и разгрузки.

*Решение задач по вариантам.*

#### Типовые задачи:

**Задача 2.** Дневной объем централизованных перевозок грузов в контейнерах с завода металлоизделий в речной порт  $Q_{сут}$  принять равным 180т, время работы автомобилей на маршруте  $T_M = 8$  час. Коэффициент неравномерности  $\eta_H$  прибытия автомобилей под погрузку принять равным 1,2. Для перевозки этих контейнеров предоставлены специализированные автопоезда-контейнеровозы, состоящие из автомобилей-тягачей и полуприцепов контейнеровозов грузоподъемностью 5 т.

На заводе металлоизделий погрузку контейнеров осуществляют краны стреловые. Время механизированной погрузки каждого контейнера 7 мин. В речном порту разгрузку контейнеров с автопоездов на судно осуществляют порталные стреловые краны грузоподъемностью 5 т. Время на разгрузку контейнеров 16 мин. Коэффициент использования грузоподъемности автопоезда 0,9, а коэффициент использования пробега 0,5. Данные о длине ездки с грузом и технической скорости по вариантам приведены ниже.

$l_{EG}$ , км	5
$V_T$ , км/ч	21

Определить потребное число автопоездов  $A_э$  и интервал их движения  $I_A$  в минутах.

### По теме 2.1. Погрузочно-разгрузочные пункты и склады

*Основные понятия:*

- ✓ длина фронта погрузки (разгрузки) при боковой и торцовой расстановках авто;
- ✓ число авто, одновременно находящихся под П-Р и необходимых для бесперебойной работы пункта;
- ✓ число авто, которое можно установить на пункте по длине фронта П или Р;
- ✓ пропускная способность ПП или РП, имеющего несколько постов;
- ✓ ритм работы пункта;
- ✓ суточная производительность пункта;
- ✓ вместимость склада;
- ✓ коэффициент использования вместимости склада;
- ✓ коэффициент использования площади склада;
- ✓ пропускная способность склада;
- ✓ расчетная нагрузка на 1 м<sup>2</sup> пола склада;
- ✓ срок хранения груза на складе;
- ✓ необходимая продолжительность работы механизма по объему переработки груза; время работы механизмов.

*Решение задач по вариантам.*

### Типовые задачи:

**Задача 1.** На сахарорафинадном заводе после реконструкции территории и устройства рампы появилась возможность торцовой установки автомобилей на посты погрузки. На завод прибывают ежедневно по 7 тентованных автомобилей грузоподъемностью 8 т. Расстояние между автомобилями, установленными у рампы, 2,5 м. Ширина автомобиля  $B_A=2,5$ м. Определить длину фронта погрузки на заводе, а также число постов, обеспечивающих бесперебойную работу автомобилей. Коэффициент неравномерности прибытия автомобилей под погрузку  $\eta_H = 1,2$ . Показатели работы автомобилей: длина ездки с грузом  $l_{EG}=10$ км; коэффициент использования пробега на маршруте  $\beta_e=0,5$ ; техническая скорость  $v_T=25$ км/ч; время погрузки автомобиля  $t_{пг}=24$ мин, разгрузки  $t_{р}=30$ мин.

**Задача 2.** Определить, сколько можно одновременно установить  $A_{ф}$  на пункте автомобилей-самосвалов (грузоподъемность -  $q_H=8$ т, длина автомобиля -  $L_A=5,8$ м, длина кузова -  $a_K=3,3$ м, ширина автомобиля -  $B_A=2,5$ м) и пневмоколесных погрузчиков  $A_{ф.п}$  для их обслуживания, если применить боковую расстановку автомобилей при погрузке. Длина фронта погрузки:  $L_{Ф}=18$ м.

**Задача 3.** Определить, сколько необходимо иметь на этом пункте погрузочных постов  $N_{п}$  и автомобилей  $A$ , которые должны находиться под погрузкой, чтобы избежать простоев в ее ожидании, если объем переработки груза на пункте  $Q_{сут} = 20$ т. В табл. при-

ведены показатели работы автомобилей грузоподъемностью  $q_H=2,5$ т, обслуживающие погрузочный пункт.

$t_n$ , мин	$T_M$ , ч	$\gamma_C$
22	8,0	0,5

Коэффициент неравномерности  $\eta_H$  прибытия автомобилей под погрузку принять равным 1,2.

### По теме 2.3. Погрузочно-разгрузочные машины и механизмы

*Основные понятия:*

- ✓ машины и механизмы для погрузки и разгрузки навалочных грузов;
- ✓ универсальные погрузочно-разгрузочные машины и механизмы;
- ✓ механизмы и машины периодического (циклического) действия и непрерывного действия с рабочим органом в виде бесконечной ленты или цепи с ковшами;
- ✓ эксплуатационная производительность механизма;
- ✓ время одного цикла при работе механизма;
- ✓ число циклов в минуту;
- ✓ масса груза, поднимаемого механизмом за цикл;
- ✓ время на захват (застроповку) и укладку (освобождение от груза, от стропа) груза;
- ✓ коэффициент, учитывающий перевыполнение норм выработки;
- ✓ длина пути перемещения груза;
- ✓ скорости перемещения рабочего органа или машины с грузом и без груза;
- ✓ высота подъема груза;
- ✓ скорость подъема (опускания) груза;
- ✓ вместимость ковша экскаватора или грейфера;
- ✓ коэффициент наполнения ковша;
- ✓ нагрузка на погонный метр ленты транспортера или конвейера;
- ✓ расстояние между грузами на рабочем органе машины;
- ✓ скорость движения ленты транспортера или конвейера;
- ✓ площадь поперечного сечения выпускного отверстия, рабочего органа механизма (бункера, транспортера и т. д.);
- ✓ коэффициент интенсивности использования машины;
- ✓ коэффициент неравномерности прибытия автомобилей на пункт погрузки и разгрузки;
- ✓ объем переработки груза за один час;

*Решение задач по вариантам.*

#### Типовые задачи:

**Задача 1.** На кирпичном заводе после реконструкции территории и устройства рампы появилась возможность торцевой установки автомобилей на посты погрузки. На завод прибывают ежедневно по 7 тентованных автомобилей грузоподъемностью 8 т. Расстояние между автомобилями, установленными у рампы, 2,5 м. Ширина автомобиля  $B_A=2,5$ м. Определить длину фронта погрузки на заводе, а также число постов, обеспечивающих бесперебойную работу автомобилей. Коэффициент неравномерности прибытия автомобилей под погрузку  $\eta_H=1,2$ . Показатели работы автомобилей: длина ездки с грузом  $l_{EG}=10$ км; коэффициент использования пробега на маршруте  $\beta_e=0,5$ ; техническая скорость  $v_T=25$ км/ч; время погрузки автомобиля  $t_{II}=24$ мин, разгрузки  $t_P=30$ мин.

**Задача 2.** Определить потребное число экскаваторов для выемки грунта из котлована и автомобилей-самосвалов грузоподъемностью  $q_H=10$ т для их обслуживания, если известны следующие данные:  $l_{EG}=4$ км,  $\gamma_C=1$ ,  $\beta_E=0,5$ ,  $t_P$  автомобиля-самосвала равно  $3$ мин= $0,05$ ч,  $v_T=20$ км/ч, время цикла экскаватора  $T_{II}=42$ с, объем ковша экскаватора  $V=1,5$ м<sup>3</sup>, коэффициент интенсивности использования экскаватора  $\eta_I=0,8$ , плотность грунта  $\sigma=1,6$  т/м<sup>3</sup>, время работы экскаватора и автомобилей-самосвалов в течение дня  $T_M=10$ ч.

Ежедневный объем выемки грунта  $Q_{сут}$  в кубометрах из котлована  $5000 \text{ м}^3$ , коэффициент наполнения ковша  $z=0,9$ . Автомобили поступают под погрузку равномерно,  $\eta_H=1$ .

**Задача 3.** Погрузка пакетированных грузов в рулонах на рубероидном заводе в автомобили осуществляется вилочным автопогрузчиком грузоподъемностью  $q_H=1\text{т}$ . Для перевозки используют плоские поддоны размером  $1000 \times 1200 \text{ мм}$ , номинальная грузоподъемность которых  $q_H=1\text{т}$ . Погрузка осуществляется с комбинированным перемещением груза при следующих показателях работы автопогрузчика: высота подъема и опускания груза  $h=2,5\text{м}$ , скорость подъема и опускания груза  $v_T=16\text{м/мин}$ . Скорость перемещения автопогрузчика с грузом  $v_1=10\text{км/ч}$ , без груза  $v_2=15\text{км/ч}$ . Время на захват поддона  $t_3=30\text{с}$ , а время на укладку поддона в кузов автомобиля  $t_y=1\text{мин}$ . Длина пути перемещения поддона с грузом  $l=50\text{м}$ . Определить, сколько груза может погрузить автопогрузчик в автомобили в течение смены, если время его работы  $T_M=8\text{ч}$ , а коэффициент интенсивности работы в течение дня  $\eta_i=0,9$ .

**Задача 4.** Определить продолжительность цикла работы экскаватора  $T_{ц}$  в секундах по данным, приведенным в табл.

$W_{э}, \text{ м}^3/\text{ч}$	$V, \text{ м}^3$	$Z$	$\eta_i$
60	0,5	0,7	0,75

**Задача 5.** С завода железобетонных конструкций перевозят фундаментные блоки на строительные объекты. Масса каждого блока  $2\text{т}$ . На заводе блоки грузят мостовым краном, время цикла крана  $T_{ц}=3 \text{ мин}$ . Разгрузку на стройках осуществляют автокраном грузоподъемностью  $q_K=6,3 \text{ т}$ . Составляющие времени цикла этого крана и значения  $\eta_i$  приведены в табл.

$(t_3+t_y), \text{ с}$	$h_T, \text{ м}$	$v_T, \text{ м/мин}$	$\eta_i$
45	2	6	0,7

Определить производительность мостового и автомобильных кранов за рабочий день, если коэффициент интенсивности работы мостового крана  $\eta_i=0,95$ . Время работы мостовых и автомобильных кранов  $T=8\text{час}$ .

**Задача 6.** Алюминиевые изделия для строительства в ящиках на заводе грузят в автомобили при помощи пластинчатого конвейера. Масса одного ящика  $q_M=40 \text{ кг}$ . Расстояние между ящиками на ленте конвейера  $a=2,0\text{м}$ ; коэффициент интенсивности работы транспортера  $\eta_i=0,8$ . Сколько потребуется конвейеров для погрузки объема груза  $Q_{общ}=80\text{т}$  за  $2\text{сут}$ . Время работы конвейера на погрузке автомобилей  $2\text{ч}$  в день, скорость движения ленты  $v_L=1\text{м/с}$ .

#### **По теме 2.4. Погрузочно-разгрузочные машины и механизмы для погрузки и выгрузки навалочных и сыпучих грузов.**

*Основные понятия:*

- ✓ машины и механизмы для погрузки и разгрузки навалочных грузов;
- ✓ нагрузка на погонный метр ленты транспортера или конвейера;
- ✓ расстояние между грузами на рабочем органе машины;
- ✓ скорость движения ленты транспортера или конвейера;
- ✓ площадь поперечного сечения выпускного отверстия, рабочего органа механизма (бункера, транспортера и т. д.);
- ✓ объем переработки груза за один час;

*Решение задач по вариантам.*

#### **Типовые задачи:**

**Задача 1.** Рассчитать производительность  $W_{дн}$  многоковшового погрузчика за смену (за  $8 \text{ ч}$ ), если известно, что скорость движения ковшовой цепи  $v=0,2\text{м/с}$ , вместимость каждого ковша  $V=0,15\text{м}^3$ , коэффициент наполнения ковша  $Z=0,75$ , плотность угля  $\sigma=0,8\text{т/м}^3$ , расстояние между ковшами (грузами)  $a=300\text{мм}$ , коэффициент интенсивности использования погрузчика  $\eta_i=0,6$ .



**Задача 2.** Для погрузки цемента в автомобили грузоподъемностью  $q_n = 6$  т применяются стационарную пневматическую установку. Рассчитать, сколько автомобилей она сможет погрузить в течение часа, если расход воздуха  $U_B$  составляет  $0,7 \text{ м}^3/\text{с}$ ; концентрация цемента в воздухе  $\mu = 20$ , плотность воздуха  $\rho_v = 1,243 \text{ кг/м}^3$ , а коэффициент интенсивности работы установки  $\eta_n = 0,9$ .

### Примеры тестовых заданий по дисциплине

Тестовые задания разработаны преподавателем. Тестовые задания студентами сдаются в течение изучения дисциплины по каждому разделу, являются формой промежуточного контроля. Студентами прошедшими промежуточное тестирование, считаются обучающиеся решившие 90% и более тестовых заданий по каждому разделу дисциплины.

#### Тема 1.1. Организация транспортного хозяйства на предприятиях машиностроения.

Текст вопроса	Варианты ответов					
Подвижным составом автомобильного транспорта называют:	<table border="1"> <tr><td>автомобили</td></tr> <tr><td>автомобильные поезда</td></tr> <tr><td>прицепы и полуприцепы</td></tr> <tr><td>весь вышеперечисленный транспорт</td></tr> </table>	автомобили	автомобильные поезда	прицепы и полуприцепы	весь вышеперечисленный транспорт	
автомобили						
автомобильные поезда						
прицепы и полуприцепы						
весь вышеперечисленный транспорт						
Подвижной состав, предназначенный для выполнения только определенных транспортных перевозок, относится:	<table border="1"> <tr><td>к подвижному составу специального назначения;</td></tr> <tr><td>к подвижному составу специализированного назначения;</td></tr> <tr><td>к подвижному составу общего назначения.</td></tr> </table>	к подвижному составу специального назначения;	к подвижному составу специализированного назначения;	к подвижному составу общего назначения.		
к подвижному составу специального назначения;						
к подвижному составу специализированного назначения;						
к подвижному составу общего назначения.						
Роудрейлерные безперегрузочные перевозки:	<table border="1"> <tr><td>комбинированные автомобильно – железнодорожные - морские перевозки прицепов, полуприцепов, трейлеров или съёмных кузовов на железнодорожной платформе;</td></tr> <tr><td>перевозки на железнодорожных тележках с комбинированными ходовыми частями, когда колёсная пара пневмоприводом поднимается при движении по автомобильным дорогам, а колёса при движении по рельсам;</td></tr> <tr><td>перевозка грузов на судах с горизонтальной погрузкой – выгрузкой методом наката или своим ходом;</td></tr> <tr><td>транспортировка грузов с использованием паромов.</td></tr> </table>	комбинированные автомобильно – железнодорожные - морские перевозки прицепов, полуприцепов, трейлеров или съёмных кузовов на железнодорожной платформе;	перевозки на железнодорожных тележках с комбинированными ходовыми частями, когда колёсная пара пневмоприводом поднимается при движении по автомобильным дорогам, а колёса при движении по рельсам;	перевозка грузов на судах с горизонтальной погрузкой – выгрузкой методом наката или своим ходом;	транспортировка грузов с использованием паромов.	
комбинированные автомобильно – железнодорожные - морские перевозки прицепов, полуприцепов, трейлеров или съёмных кузовов на железнодорожной платформе;						
перевозки на железнодорожных тележках с комбинированными ходовыми частями, когда колёсная пара пневмоприводом поднимается при движении по автомобильным дорогам, а колёса при движении по рельсам;						
перевозка грузов на судах с горизонтальной погрузкой – выгрузкой методом наката или своим ходом;						
транспортировка грузов с использованием паромов.						
Как называются контейнеры, которые участвуют в железнодорожно-автомобильных или водно-автомобильных перевозках и имеют кроме шасси АТС комбинированную ходовую часть?	<table border="1"> <tr><td>контейнеры;</td></tr> <tr><td>лайнер-беги;</td></tr> <tr><td>роудрейлеры;</td></tr> <tr><td>нет правильного варианта.</td></tr> </table>	контейнеры;	лайнер-беги;	роудрейлеры;	нет правильного варианта.	
контейнеры;						
лайнер-беги;						
роудрейлеры;						
нет правильного варианта.						
Как называются автотранспортные средства, служащие для перевозки легковых автомобилей или малотоннажных грузовых на большие расстояния?	<table border="1"> <tr><td>тяжеловозы;</td></tr> <tr><td>модульные;</td></tr> <tr><td>автовозы;</td></tr> <tr><td>конструктивозы;</td></tr> <tr><td>нет правильного варианта.</td></tr> </table>	тяжеловозы;	модульные;	автовозы;	конструктивозы;	нет правильного варианта.
тяжеловозы;						
модульные;						
автовозы;						
конструктивозы;						
нет правильного варианта.						

#### Тема 1.2. Автомобили и автопоезда с самосвальными кузовами.

Текст вопроса	Варианты ответов			
Карьерные самосвалы с полной нагрузкой могут работать:	<table border="1"> <tr><td>на обычных дорогах;</td></tr> <tr><td>в условиях сельских дорог;</td></tr> <tr><td>вне дорог.</td></tr> </table>	на обычных дорогах;	в условиях сельских дорог;	вне дорог.
на обычных дорогах;				
в условиях сельских дорог;				
вне дорог.				
Подъемный механизм кузова прицепа и полуприцепа самосвала имеет:	<table border="1"> <tr><td>механический привод</td></tr> <tr><td>пневматический привод</td></tr> <tr><td>гидравлический привод от автомобиля тягача</td></tr> </table>	механический привод	пневматический привод	гидравлический привод от автомобиля тягача
механический привод				
пневматический привод				
гидравлический привод от автомобиля тягача				
По какому признаку не классифицируются гидравлические подъемные механизмы у автомобилей-самосвалов?	<table border="1"> <tr><td>По месту крепления гидроцилиндра;</td></tr> <tr><td>По конструкции гидроцилиндров;</td></tr> </table>	По месту крепления гидроцилиндра;	По конструкции гидроцилиндров;	
По месту крепления гидроцилиндра;				
По конструкции гидроцилиндров;				

	По числу гидроцилиндров;
	По высоте подъема;
	По системе воздействия на кузов;

### Тема 1.3. Автомобили и автопоезда фургоны.

Текст вопроса	Варианты ответов
Какой тип грузового подвижного состава имеет по функциональности назначение заключающееся в обеспечении наиболее сохранной доставки тарно-упаковочных и штучных грузов, нуждающихся в защите от окружающей среды при минимальных затратах на транспортную тару и упаковку?	Самосвалы; Цистерны; Фургоны; Лесовозы; Конструктивозы.
Выберите признаки изотермических автофургонов:	имеют принудительное охлаждение; предназначены для <input type="checkbox"/> перевозок на значительные расстояния; имеют принудительный подогрев; имеют термоизоляцию стенок, ограничивающую теплообмен; предназначены для перевозки продуктов на короткие расстояния (в основном внутри города) при температуре погрузки; имеют временный источник холода; не имеют принудительного охлаждения или подогрева.
Автомобили-рефрижераторы -	предназначены для перевозки продуктов на короткие расстояния (в основном внутри города) при температуре погрузки; автомобили, предназначенные для перевозок охлажденных или замороженных продуктов на небольшие расстояния; осуществляют перевозки скоропортящихся продуктов на большие расстояния; нет правильного ответа.

### Тема 1.4. Автомобили и автопоезда цистерны.

Текст вопроса	Варианты ответов
Независимо от назначения автомобилей-цистерн их отличие от универсальных грузовых автомобилей (прицепов, полуприцепов) состоит в том, что они имеют	резервуар для размещения груза; различные погрузочно-разгрузочные механизмы; резервуар для размещения груза и различные погрузочно-разгрузочные механизмы.
Автомобили-цистерны классифицируются по типу технологического оборудования для выгрузки:	с выгрузкой с помощью шнеков, расположенных на цистерне; с выгрузкой с помощью шнеков, расположенных автономно; с ручной выгрузкой; используя механические лопаты; с выгрузкой продукта под действием гравитационных сил; с пневмовыгрузкой; с комбинированной.
Резервуары цистерн по конструктивным признакам разделяются по форме поперечного сечения на:	прямоугольные; трапецеидальные; круглые; овальные; эллиптические; квадратные со скругленными углами и стенками.

### Тема 1.5. Автомобили и автопоезда самопогрузчики.

Текст вопроса	Варианты ответов
Автомобили-самопогрузчики могут иметь погрузо-разгрузочные устройства для:	самопогрузки и саморазгрузки грузов; только для самопогрузки грузов; только для саморазгрузки грузов; всего выше перечисленного.
Автотранспортные средства по типу крана	АТС, на которых смонтированы порталные качающиеся стрелы АТС, оборудованные консольными стреловыми кранами с шарнирно-

нов, которыми они оснащаются, делятся:	сочлененной стрелой
	АТС, оборудованные консольными стреловыми кранами с двумя поворотными или не поворотными в плане стрелами
	АТС, оборудованные консольными стреловыми кранами с прямой телескопической стрелой
	все перечисленные варианты.
Автомобили-самопогрузчики с консольными стреловыми кранами широко используются для ПРР и транспортирования:	тарно-упаковочных и штучных грузов, сформированных в пакеты;
	грузов без упаковки (технологического оборудования, машин, строительных конструкций);
	тарно-упаковочных и штучных грузов, размещенных в контейнерах;
	для всех перечисленных.

**Тема 1.6. АТС для перевозки длинномерных, тяжеловесных грузов и строительных конструкций.**

Текст вопроса	Варианты ответов
В качестве грузозахватных приспособлений при перегрузке тяжеловесных грузов не используют:	эксцентриковые захваты; рымно-строповые захваты; спредеры; клещевые захваты; крюки.
При перевозке порожних прицепов-ропусков:	в некоторых конструкциях прицепов предусмотрено складывающееся металлическое дышло; для их самопогрузки имеется лебедка; их загрузка осуществляется вручную; они являются разновидностью оборотных средств.
Для перевозок лесоматериалов используют самосвальные п/п-лесовозы с боковой разгрузкой. Стойки коников удерживаются в вертикальном положении:	вставными штырями, на которых лежит груз; с помощью цепей, на которых лежит груз; с помощью тросов, на которых лежит груз; все перечисленные варианты.

**Тема 2.1. Классификация и основные параметры погрузочно-разгрузочных машин и устройств.**

Текст вопроса	Варианты ответов
Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ с крупнотоннажными контейнерами обычно используются:	козловой кран, погрузчик «Кальмар», порталный кран порталный кран, козловой кран, повышенный путь; козловой кран, эстакада, мостовой кран
Какие грузозахватные устройства применяются в козловых кранах для перегрузки среднетоннажных контейнеров:	автостроп; клещевые захваты; эксцентриковые захваты; петли; электромагниты.
По назначению погрузочно-разгрузочные средства бывают:	универсальные и специальные отдельные и комбинированные общего назначения и специализированные основные и дополнительные
Средства механизации погрузочно-разгрузочных и складских работ:	автоматические зарядные устройства, подвесные монорельсовые дороги, устройства для выравнивания уровня; автопогрузчики, штабелёры, автомобильные краны, транспортные подъёмники; стеллажи, рефрижераторы, землесосы, плавбазы, бензиновые, газовые, дизельные двигатели внутреннего сгорания; тали, рольганги, дебаркадеры, штайлеры.
Основным средством механизации внутри-автомобильных работ являются:	козловые краны; ленточные конвейеры; краны-штабелеры; вилочные малогабаритные погрузчики;

	нет правильного ответа.
--	-------------------------

### Тема 2.2. Обзор погрузочно-разгрузочных механизмов (устройств).

Текст вопроса	Варианты ответов
Основной характеристикой полиспаста является его кратность, т.е., это:	частное от деления числа ветвей каната, наматываемых на барабан на число ветвей, на которых висит груз;
	произведение числа ветвей, на которых висит груз на число ветвей каната, наматываемых на барабан;
	частное от деления числа ветвей, на которых висит груз на число ветвей каната, наматываемых на барабан.
Для простоты погрузки самоходных машин на автомобили-тяжеловозы используются откидные:	рампы;
	помосты;
	аппарели;
	домкраты;
	спредеры.
"Грузоподъемные борта" по типу подъемного механизма классифицируют:	тросовый (лифтовый);
	рычажный;
	стреловой;
	телескопический;
	шарнирный.
В грузоподъемной машине систему подвижных и неподвижных блоков, соединенных гибкой связью и используемого для уменьшения натяжения каната называют:	силовым полиспастом;
	остановом;
	тормозом;
	конечным выключателем;
	талями.
В грузоподъемных машинах устройства, служащие для удерживания груза в подвешенном состоянии называются:	талями;
	полиспастом;
	остановами;
	тормозом;
	нет правильного ответа.

### Тема 2.3. Обзор универсальных погрузочно-разгрузочных машин.

Текст вопроса	Варианты ответов	
По конструкции ходового устройства краны различаются:	рельсовые	
	железнодорожные	
	скользящие	
	шагающие	
Сопоставьте классификацию кранов с подпунктами:	По конструкции:	ручные - подвесные мостовые краны и кран-балки малой g с ручной талью, ручные стационарные и передвижные (на тележках) консольные поворотные и др. типы; машинные - электрические, гидравлические, механические и комбинированные приводы (электрический дизель с собственной электростанцией).
	По конструкции ходового устройства:	передвижные, стационарные, самоподъемные, переставные, самоходные (мобильные) и прицепные.
	По возможности перемещения:	на управляемые из кабины или пола (подвесная кнопочная станция или ручной привод), дистанционно (для кранов, работающих в неблагоприятной среде для человека) и автоматически (при помощи компьютера,).
	По роду привода механизмов:	рельсовые, железнодорожные, плавучие, шагающие, автомобильные, гусеничные и пневмоколесные краны.
	По способу управления	общего назначения и специального назначения.
	По назначению	на мостовые, стреловые, краны-штабелеры и с несущими канатами.

Автомобили-самопогрузчики с кранами портального типа имеют следующие преимущества в применении:	большая грузоподъемность кранового устройства;	
	относительная простота изготовления;	
	не уступают в универсальности;	
	меньшее время на выполнение погрузо-разгрузочных операций;	
	возможность выполнения различных погрузо-разгрузочных операций;	
	не ограниченная зона погрузо-разгрузочных работ;	
	возможностью выполнения работ со всей стороны кузова;	
небольшая собственная масса.		
Широко распространены автосампогрузчики со съемными кузовами из-за того, что:	при организации доставки грузов с использованием нескольких оборотных съемных кузовов, время на погрузо-разгрузочные операции значительно сокращается;	
	съемные кузова бывают универсальными и специализированными;	
	на одном базовом шасси поочередно могут устанавливаться различные типы кузовов;	
	обоснованных причин не имеется.	

#### Тема 2.4. Обзор машин и устройств для погрузки и выгрузки навалочных и сыпучих грузов.

Текст вопроса	Варианты ответов	
Если в пневматической системе транспортирования используется разрежение воздуха, то такая система является:	нагнетательной;	
	механической;	
	гидравлической;	
	всасывающей;	
	нет правильного ответа.	
К транспортирующим машинам с тяговым элементом относятся:	вилочные погрузчики;	
	электрокары;	
	ленточные конвейеры;	
	винтовые конвейеры;	
	ленточные конвейеры.	

В качестве тематики для подготовки докладов студентам предлагается изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) современное состояние одной из

- 1 История развития машиностроения (ПРМ) в России.
- 2 Применение грузоподъемных машин в различных отраслях народного хозяйства страны.
- 3 Перспективы развития погрузочных машин.
- 4 Сравнительный анализ зарубежного и отечественного рынка подъемно-транспортных и погрузочных машин.
- 5 Применение грузоподъемных машин для городского природообустройства.
- 6 Применение грузоподъемных машин в сервисном обслуживании автомобилей.
- 7 Правила техники безопасного проведения работ на грузоподъемных машинах.
- 8 Применение пневмо- и гидротранспорта при погрузочно-разгрузочных работах.
- 9 Использование грузоподъемных машин в механизации и автоматизации процессов производства.
- 10 Новые материалы, применяемые при создании грузоподъемных машин и их узлов.
- 12 Применение роботов и экзоскелетов при погрузо-разгрузочных работах.
- 13 Параметры и показатели работы погрузо-разгрузочных машин и устройств.
- 14 Гидропривод погрузочно-разгрузочных машин и устройств.
- 15 Механизация погрузо-разгрузочных работ при перевозке контейнеров.
- 16 Ковши. Конструкция, назначение, расчет.
- 17 Определение эффективных условий совместной работы экскаваторов и автомобилей при перевозке навалочного груза.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к итоговому контролю (экзамен 8 семестр):*

1. Особенности машиностроительного предприятия.
2. Технологическая схема машиностроительного завода.
3. Особенности организации транспортного хозяйства машиностроительного предприятия.
4. Функции транспортной службы предприятия.
5. Структура внутрипроизводственного транспорта.
6. Формы организации внутризаводского транспорта.
7. Грузооборот и грузопотоки машиностроительного предприятия.
8. Степень использования транспортных средств.
9. Общая классификация ПРС: основные и вспомогательные; по виду перегружаемых грузов; по степени подвижности; по направлению перемещения груза; по назначению.
10. Классификация ПРС по признаку действия основного рабочего органа.
11. Грузоподъемные механизмы: подъемники.
12. Грузоподъемные механизмы: тали и лебедки.
13. Грузоподъемные механизмы: домкраты.
14. Погрузочно-разгрузочные средства периодического действия: полиспасты.
15. Краны: определение, классификация.
16. Мостовые краны: определение, применение, характерная особенность, классификация, преимущества, недостатки.
17. Мостовые краны: козловые краны, контейнерные перегружатели, кабельные краны и краны-штабелеры.
18. Стреловые краны: консольные и башенные.
19. Стреловые краны: порталные краны и самоходные (мобильные) краны.
20. Стреловые краны: автомобильные краны и краны на специальном шасси автомобильного типа.
21. Стреловые краны: пневмоколесные краны и гусеничные краны.
22. Стреловые краны: тракторные краны, железнодорожные краны и краны плавучие.
23. Общая классификация ПРС: основные и вспомогательные; по виду перегружаемых грузов; по степени подвижности; по направлению перемещения груза; по назначению.
24. Классификация ПРС по признаку действия основного рабочего органа.
25. ПРС периодического действия: ручные тележки (медведки, транспалетты), ручные вилочные погрузчики-штабелеры, механические лопаты.
26. Экскаваторы (определение, применение, классификация).
27. Самоходные погрузчики непрерывного действия. Портальные погрузчики-автоконтанеровозы.
28. Манипуляторы и роботы.
29. Ленточные и винтовые (шнековые) конвейеры. Назначение, устройство, достоинства, недостатки.
30. Цепные конвейеры - пластинчатые, скребковые, трубчатые, подвесные. Назначение, отличия, устройство, достоинства, недостатки.
31. Элеваторы - ковшовые, полочные, люлечные. Назначение, устройство, достоинства и недостатки.
32. Устройства гравитационного транспорта – роликовые конвейеры, спускные лотки, самотечные трубопроводы, бункеры. Назначение, принцип работы, устройство, достоинства и недостатки.

33. Установки пневмотранспорта – всасывающие, нагнетающие и смешанные. Применение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки.
34. Установки пневмотранспорта - аэрозольтранспортные установки, установки контейнерного пневмотранспорта, устройства аэрогравитационного транспорта, аэродинамические конвейеры, установки гидротранспорта. Применение, устройство, отличия, достоинства и недостатки, принцип действия.
35. Погрузочно-разгрузочные и транспортирующие машины: напольные (вилочные) погрузчики и телескопические погрузчики-манипуляторы.
36. Погрузочно-разгрузочные и транспортирующие машины: электропогрузчики, (электроштабелеры, ведомые штабелеры) и автопогрузчики.
37. Погрузочно-разгрузочные и транспортирующие машины: электротележки и ковшовые погрузчики.
38. Автомобили самосвалы и самосвальные автопоезда. Автомобилеопрокидыватели (автомобилеразгрузчики)
39. Автомобили и автопоезда-цистерны.
40. Автомобили и автопоезда-фургоны.
41. АТС для перевозки контейнеров и грузов в пакетах
42. АТС для перевозки длинномерных грузов. АТС для перевозки ЖБИ и строительных конструкций.
43. АТС для перевозки тяжеловесных неделимых грузов.
44. Автомобили и автопоезда-самопогрузчики.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пяти-балльная шкала (академическая) оценка	Двух-балльная шкала, зачет	LMS, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	87-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		77-86,99
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		67-76,99

Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 67
---------------	---	---------------------	------------	----------

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература:

1. Бухалков, М. И. Организация производства на предприятиях машиностроения: Учебник / М.И. Бухалков. - Москва : ИНФРА-М, 2010. - 511 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-003781-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/181443> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература:

2. Бернацкий, В. В. Специализированный подвижной состав грузового автотранспорта. Часть 2 / В.В. Бернацкий. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 124 с. ISBN 978-5-16-103674-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/524099> (дата обращения: 15.04.2022)

3. Проектирование машиностроительных цехов и участков : учеб. пособие / А.Ф. Бойко, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев, М.Н. Воронкова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5acc53683a1af6.66693744](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5acc53683a1af6.66693744). - ISBN 978-5-16-012840-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022068> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Погонин, А. А. Технология машиностроения : учебник / А. А. Погонин, А. А. Афанасьев, И. В. Шрубченко. — 3-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 530 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013605-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045711> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Киселев, Е. С. Методики расчета механосборочных и вспомогательных цехов, участков и малых предприятий машиностроительного производства : учеб. пособие / Е.С. Киселёв ; под общ. ред. Л.В. Худобина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 143 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/3679](http://www.dx.doi.org/10.12737/3679). - ISBN 978-5-16-009418-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009029> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

6. Лебедев, Е.А. Основы логистики транспортного производства и его цифровой трансформации : учеб. пособие. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 212 с. - ISBN 978-5-9729-0245-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048755> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС



- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов (онлайн курс по дисциплине располагается на платформе дистанционного обучения БФУ им. И. Канта - <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=2527>;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университета могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙ-  
СКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга**

Рабочая программа дисциплины

**ДИАГНОСТИКА, ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И  
ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ОБЪЕКТОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**шифр - 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

Составители: доктор технических наук, профессор кафедры машиноведения и технических систем Шарков Олег Васильевич;

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Наименование дисциплины «Диагностика, оценка технического состояния и остаточного ресурса объектов машиностроения»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
    - 8.2.1 Тестовые задания
    - 8.2.2 Практические (контрольные) задания
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины «Диагностика, оценка технического состояния и остаточного ресурса объектов машиностроения».

Целью освоения дисциплины является формирование у студента знаний об основных положениях, категориях и закономерностях диагностики и надежности, как современного теоретического и практического базиса оценки технического состояния и ресурса объектов машиностроения для их обслуживания и ремонта на машиностроительных предприятиях.

## 2. Перечень планируемых результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Диагностика, оценка технического состояния и остаточного ресурса объектов машиностроения» обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения (компетенциями) по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их пре-	ОПК-11.2 Способен определять основные виды повреждения деталей машин и элементов оборудования, обосновано проводить выбор технологии восстановления	<b>знать:</b> критерии оценки технического состояния изделий машиностроения; основы теории надежности и диагностики изделий машиностроения; <b>уметь:</b> применять методы экспертизы и диагностики; обрабатывать результаты экспертизы для их дальнейшего анализа; <b>владеть:</b> методиками расчета ресурса и надежности изделий машиностроения.

дупре- ждению		
ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения;	ОПК-12.2 Способен контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	<p><b>знать:</b> показатели технического состояния изделий машиностроения, влияющие на их технологичность, экологичность, безопасность, энергоэффективность; основные понятия и современные методы для разработки технологии изготовления изделий машиностроения.</p> <p><b>уметь:</b> применять основные положения технической диагностики и теории надежности для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий,</p> <p><b>владеть:</b> навыками по диагностированию и обслуживания технического состояния изделий машиностроения в целях их рационального использования; навыками по разработке малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий,</p>
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;	ОПК-13.1 Применяет современные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения	<p><b>знать:</b> организационно-техническое обеспечение машиностроительных предприятий; способы рационального использования ресурсов на машиностроительных производствах.</p> <p><b>уметь:</b> применять положения технической диагностики и теории надежности для повышения эффективности эксплуатации и увеличения сроков службы изделий машиностроения.</p> <p><b>владеть:</b> навыками повышения эксплуатационных характеристик и ресурса технологического оборудования машиностроительных предприятий.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.Б.О26 «Диагностика, оценка технического состояния и остаточного ресурса объектов машиностроения» относится к Блоку 1 дисциплин обязательной части подготовки бакалавров по направлению «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»). Дисциплина изучается: в 7 семестре.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

#### **4. Виды учебной работы по дисциплине.**

Общая трудоемкость дисциплины Б1.Б.О26 «Диагностика, оценка технического состояния и остаточного ресурса объектов машиностроения» составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ) и 144 часа, из них на контактную работу обучающихся с преподавателем отводится 50 часа, на самостоятельную работу обучающихся отводится 76 часа, контроль 18 часов. Форма итогового контроля – экзамен.

#### **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
---	----------------------	--------------------

1.	Характеристика технического состояния объектов машиностроения.	Показатели технического состояния. Виды технического состояния. Структурные и диагностические параметры технического состояния. Классификация параметров технического состояния. Характер изменения параметров технического состояния в процессе эксплуатации.
2.	Факторы, влияющие на изменение технического состояния объектов машиностроения.	Классификация и краткая характеристика основных повреждающих факторов, влияющих на техническое состояние объектов машиностроения. Классификация и краткая характеристика основных эксплуатационных факторов, влияющих на техническое состояние объектов машиностроения. Методы оценки: физического износа объектов машиностроения, усталостной и статической прочности объектов машиностроения.
3.	Техническая экспертиза объектов машиностроения	Основные термины и определения технической экспертизы объектов и технологических систем машиностроения. Виды, классификация, основные характеристики объектов машиностроения. Методы: прямой (статистическое исследование); косвенный (расчетный) экспертизы, оценки и прогнозирования технического состояния объектов машиностроения.
4.	Техническая диагностика. Основные понятия и определения.	Понятия и определения технической диагностики. Экспериментальная диагностика объектов и систем сервиса. Структурные и диагностические параметры объектов сервиса. Диагностическая матрица. Диагностические нормативы. Техническое средство – как объект диагностирования. Методы и средства диагностирования технических объектов.
5.	Методы технического диагностирования.	Классификация и виды методов диагностирования объектов сервиса. Краткая характеристика основных методов диагностирования: неразрушающего контроля, виброакустических, тепловых, энергетических, стробоскопических. Перспективы развития методов и средств диагностирования. ирования технических объектов.
6	Средства технического диагностирования.	Методы и средства диагностирования объектов сервиса по отраслям. Диагностическое оборудование предприятий сервиса. Внешние средства технического диагностирования в сервисе. Встроенные средства технического диагностирования в сервисе. Устанавливаемые средства технического диагностирования в сервисе.
7.	Процесс технического диагностирования.	Принципы организации диагностирования объектов на предприятиях сервиса. Разработка диагностических матриц. Установление диагностических нормативов. Разработка структурно-следственной модели объекта диагностирования. Контроль технического состояния объектов сервиса при проведении государственного технического осмотра.



8.	Надежность. Основные понятия и определения.	Основные понятия и определения надежности. Факторы, влияющие на надежность объектов сервиса. Классификация отказов.
9.	Показатели надежности объектов машиностроения.	Показатели безотказности изделия. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели надежности. Законы распределения наработок технических средств, их агрегатов, узлов и деталей.
10.	Определение надежности объектов машиностроения.	Оценка надежности объектов сервиса и их элементов в период нормальной эксплуатации. Определение надежности при различных законах распределения: экспоненциального, нормального, распределения Вейбулла, распределения Релея, случае Гамма-распределения. Определение надежности сложных объектов и технологических систем машиностроения. Надежность технологических систем с резервированием. Определение надежности человеко-машинных систем в машиностроении.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В учебном процессе используются:

- материалы лекций;
- материалы практических занятий;
- учебно-методическая литература;
- информационные ресурсы «Интернета»;
- методические рекомендации и указания;
- фонды оценочных средств.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе

индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.** Лекционные занятия проводятся с целью дать студентам базовые знания и современные подходы в области технической диагностики, экспертизы и оценки надежности изделий машиностроения.

Лекции проводятся в специализированной аудитории, которая должна быть оборудована для применения современных технических средств обучения.

При подготовке к проведению лекции лектор обязан подготовить учебно-материальную базу к лекции:

1. Необходимые (минимальное количество) плакаты;
2. Технические средства, которые следует применить на лекции.

В обязанности лаборанта входит подготовка, исправность технических средств по заявке лектора, плакатов, моделей, классной доски, проектора и т.д.; всё это оказывает влияние на качество проведения занятий.

На лекцию преподаватель обязан явиться своевременно, имея план проведения лекции (наименование вопросов, краткое содержание их и методика их доведения до обучаемых).

При подготовке к прослушиванию лекции студент обязан проработать ранее пройденный материал. На лекцию студент обязан явиться своевременно, имея конспект лекций и другие необходимые методические материалы.

Студент обязан тщательно вести конспект лекции. В дальнейшем, используя конспект лекций, он успешно будет готовиться к другим видам занятий по курсу (практическим, к периодическому промежуточному контролю знаний и итоговому экзамену).

В журнале индивидуального учёта посещаемости в группе следует сделать отметки об отсутствии студента. Студент, пропустивший 3 лекции, обязан явиться на консультацию к лектору, представить краткий конспект материалов лекции или ответить на поставленные вопросы преподавателем в объёме материала пропущенных лекций.

Студенты, пропустившие более 3-х занятий и не прибывшие на консультацию, к экзамену не допускаются.

Сравнительно большой объём материала, а также постоянное совершенствование, с учетом зарубежного опыта, методов и подходов в метрологии, стандартизации и сертификации требует от студента тщательно вести конспект лекции. В дальнейшем, используя

конспект лекций, он успешно будет готовиться к другим видам занятий по курсу, к периодическому промежуточному контролю знаний и итоговому зачету.

Лектор обязан предупредить студентов, уже на первой лекции, применительно к какому базовому учебнику будет прочитан курс.

Лекционный курс должен удовлетворять требованиям:

1. Давать наибольший объём информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

2. Давать новейшие сведения в области метрологии, стандартизации и сертификации.

Следует избегать использования недостаточно проверенных рекомендаций из периодической литературы.

При чтении лекций рекомендуется:

1. Чётко делить материал на разделы и подразделы.

2. Избегать излишних математических при выводе формул, поглощающих учебное время лекции, больше обращать внимание на сущностную составляющую физических процессов.

3. Наиболее важные положения давать в виде сжатых формулировок, чтобы студенты успели их записать.

4. Ограничено использовать плакаты на лекции, только для сравнительно сложных схем, таблиц, графиков.

Материал лекции не может быть перегружен, чтобы его изложение достигло желаемого эффекта.

Распределение времени должно обеспечивать хороший, без проявления торопливости, темп лекции, позволяющий внимательно осмысливать услышанное, увиденное и успешно вести конспект.

В заключении по методике проведения лекции следует придерживаться общеметодических принципов, изложенных в специальной литературе, проводить мировоззренческую подготовку и воспитание студентов.

**Практические (лабораторные) занятия.** Практические (лабораторные) занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками с подходами и методиками, применяемыми в области технической диагностики, экспертизы и оценки надежности изделий машиностроения.. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические (лабораторные) занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических (лабораторных) занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстрировать основную идею теоретических положений, данных на лекции.

- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).
- в обязательном порядке следует использовать на практических (лабораторных) занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

**Самостоятельная работа.** Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать вначале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы. Вначале необходимо рекомендовать студентам изучение содержания основных вопросов, списка рекомендованной литературы и дополнительные задания, которые могут быть даны преподавателем. При этом следует спланировать самостоятельную работу к занятию следующим образом: по какой проблеме, какие источники, где и когда следует найти и изучить; по каким вопросам подготовить краткие письменные ответы, выступления или доклады.

Затем в библиотеке необходимо подобрать литературные источники и рекомендовать их для ознакомления. На полях плана семинара сделать пометку: номер литературного источника и номера страниц (например, 4, с. 34-52). Рекомендуется в плане занятия по каждому вопросу составить библиографию.

В заключительном слове в конце занятия преподаватель оценивает работу студентов, поясняет вопросы, которые оказались слабо усвоенными. Результаты самостоятельной работы при подготовке студентов к семинару и докладу учитываются при аттестации студента (экзамене).

Контроль за самостоятельной работой студента осуществляют путем тестирования по тестовым заданиям, разработанным по темам дисциплины. Тестирование целесообразно проводить после изучения всех тем каждого раздела.

Самостоятельная работа студентов включает в себя также выполнение рефератов, докладов и практических расчетов по вариантам заданий. Преподаватель должен согласовать тему со студентом, обсудить с ним план будущей работы, составить график выполнения, оказывать консультации в ходе написания работы.

**Проведение контроля знаний.** Контроль знаний необходим всегда, ибо только на его основе и по его показателям можно реализовать коррекцию обучения, улучшить процесс обучения.

Рекомендуется предусмотреть следующие виды контроля знаний:

- итоговый контроль в виде экзамена.
- промежуточный контроль знаний, заключающийся в проверке знаний по группам тем в период между сессиями не менее двух раз. Результаты заносятся в журнал учёта

группы, и по его результатам должен быть решён вопрос о допуске студента к итоговому контролю.

- текущий контроль, проводящийся выборочно в ходе занятий на лекциях и практических занятиях.

**Проведение экзамена.** Экзамен проводится в запланированное время в течение экзаменационной сессии. До проведения экзамена преподавателем для каждой группы должна быть проведена предэкзаменационная консультация. Информация о времени проведения предэкзаменационной консультации должна быть вывешена на доске объявлений.

Предварительно до студентов доводятся вопросы и типы задач, выносимых на экзамен.

Предусмотрено получения экзаменационной оценки по результатам текущей работы (выполнения заданий) с использованием АИС балльно-рейтинговой оценки успеваемости и качества обучения (БРС) БФУ им. И. Канта.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Характеристика технического состояния объектов машиностроения.	ОПК-12.2 ОПК-13.1.	Опрос
Факторы, влияющие на изменение технического состояние объектов машиностроения.	ОПК-11.2 ОПК-13.1.	Опрос, коллоквиум
Техническая экспертиза объектов машиностроения	ОПК-11.2 ОПК-13.1.	Контрольная работа
Техническая диагностика. Основные понятия и определения.	ОПК-11.2 ОПК-12.2	Тест
Методы технического диагностирования.	ОПК-11.2 ОПК-12.2	Контрольная работа
Средства технического диагностирования.	ОПК-11.2 ОПК-12.2	Опрос.
Процесс технического диагностирования.	ОПК-11.2 ОПК-12.2	Опрос
Надежность. Основные понятия и определения.	ОПК-11.2 ОПК-13.1.	Контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Показатели надежности объектов машиностроения.	ОПК-11.2 ОПК-12.2	Контрольная работа
Определение надежности объектов машиностроения.	ОПК-11.2 ОПК-12.2	Опрос

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

### 8.2.1 Тестовые задания

*Целью тестирования* является проверка соответствия знаний, умений и навыков обучающихся целям обучения на определённом этапе формирования компетенций; удовлетворение запросов обучающихся в объективной и независимой оценке знаний; получение объективной информации о результатах образовательной деятельности.

Материалы тестов для рубежного (на уровне 20-40% от общего количества вопросов) и итогового (на уровне 100 % от общего количества вопросов) контроля доступны для обучающихся на вебсайте БФУ им. И. Канта с использованием АИС балльно-рейтинговая система успеваемости, режим доступа - <http://spektr.kantiana.ru>.

#### *Пример тестовых заданий.*

1. Объекты машиностроения – это...	а) обслуживающий персонал предприятий машиностроения; б) предприятия машиностроения; в) технические средства предприятий машиностроения.
2. Номенклатура работ, выполняемых на предприятиях машиностроения, не включает...	а) гарантийное ТО; б) производство изделий; в) послегарантийное ТО.
3. Средства диагностирования технических объектов подразделяются по степени подвижности на...	а) внешние и встроенные; б) динамические и статические; в) стационарные, передвижные и переносные.
4. Видами диагностирования по глубине охвата объекта являются...	а) тестовое и функциональное; б) полное и неполное; в) общее и поэлементное.
5. Среди теоретических кривых распределения при статистической оценке стоимости объектов наиболее широко применяется...	а) нормальное распределение; б) распределение Вейбулла; в) распределение Симпсона
6. Вероятность безотказной работы системы с последовательным соединением элементов равна...	а) сумме вероятностей безотказной работы элементов; б) произведению вероятностей безотказной работы элементов; в) произведению интенсивностей отказов работы элементов.

### 8.3.2 Практические (контрольные) задания

**Целью** выполнения практических (контрольных) заданий является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; выполнение и защита заданий позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

**Пример контрольных заданий.**

#### Практическая Работа №8.

### ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ С РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ

*Пример.*

Даны два изделия машиностроения, состоящие из элементов с постоянной интенсивностью отказов  $\lambda$  и постоянным резервированием кратностью  $m$ . Параметры первой системы –  $\lambda_1=0,05 \text{ час}^{-1}$ ,  $m_1=3$ ; второй системы –  $\lambda_2=0,04 \text{ час}^{-1}$ ,  $m_2=2$ . Выполнить сравнительную оценку основных показателей надежности двух изделий в интервале наработки от  $t=0$  час до  $t=100$  час:  $P_{C1}$ ,  $P_{C2}$  – вероятность безотказной работы;  $\lambda_{C1}$ ,  $\lambda_{C2}$  – интенсивность отказов системы;  $f_{C1}$ ,  $f_{C2}$  – плотность распределения времени до отказа;  $T_{C1}$ ,  $T_{C2}$  – средняя время безотказной работы.

**Решение**

Сравнительную оценку основных показателей надежности двух изделий машиностроения с резервированием:

1. Определяем вероятность безотказной работы каждого изделия в интервале наработки до  $t=100$  час через равные интервалы времени. В нашем примере целесообразно выбрать пять интервалов равных  $t_i=20$  час каждый. Результаты расчетов записываем в табл. 1 и строим по ним график зависимости вероятности безотказной работы систем от времени наработки  $P_C = f(t)$  (рис. 4). Следует помнить, что при увеличении числа интервалов повышается точность построения графика.

Таблица 1

Показатели надежности изделий машиностроения

Показатели надежности	Время наработки $t_i$ , час					
	0	20	40	60	80	100
$P_{C1}$	1	0,840	0,441	0,185	0,071	0,027
$P_{C2}$	1	0,833	0,492	0,248	0,117	0,054
$\lambda_{C1}$	0	0,022	0,040	0,046	0,049	0,049
$\lambda_{C2}$	0	0,020	0,031	0,036	0,038	0,039

$f_{C1}$	0	0,019	0,017	0,0085	0,0034	0,0013
$f_{C2}$	0	0,016	0,015	0,0090	0,0045	0,0021

**Выводы:** Как видно из графиков (рис. 4) при наработке до  $t=50$  час вероятность безотказной работы обоих изделий практически одинакова  $P_{C1}(t) \approx P_{C2}(t)$ . При увеличении времени наработки в диапазоне  $t=50 \dots 100$  час вероятность безотказной работы второго изделия  $P_{C2}(t)$  больше в 1,11...2,0 раза.

2. Определяем интенсивность отказа каждого изделия в интервале наработки до  $t=100$  час через равные интервалы времени. Результаты расчетов записываем в табл. 1 и строим по ним график зависимости интенсивность отказа систем от времени наработки (рис. 5).

**Выводы:** Как видно из графиков (рис. 5) после наработки равной  $t=20$  час величина интенсивности отказов второго изделия  $\lambda_2(t)$  уменьшается в 1,25...1,29 раза.

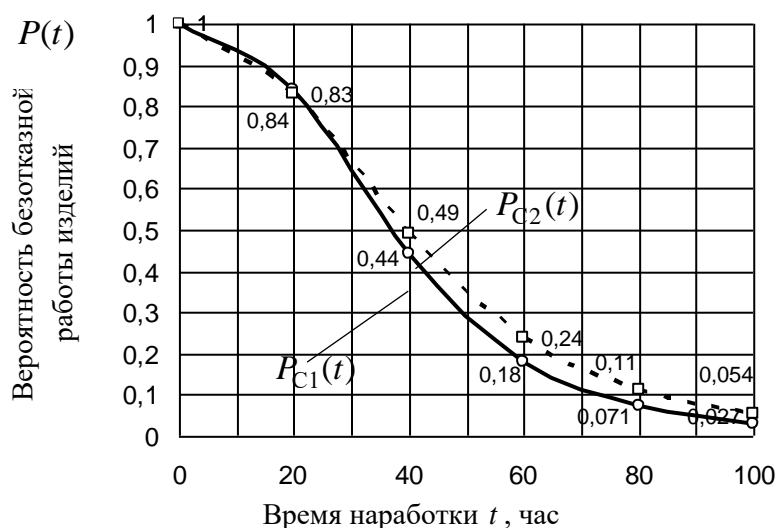


Рис. 4. Зависимости интенсивность отказа изделий от времени наработки



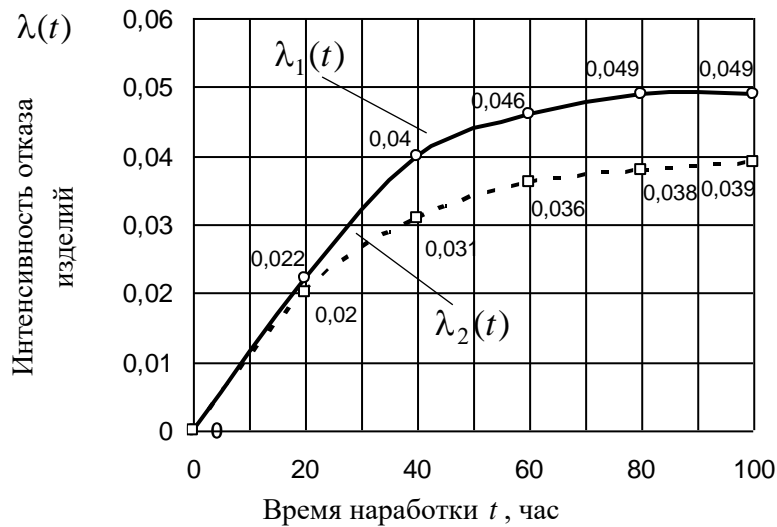


Рис. 5. Зависимости интенсивность отказа изделий от времени наработки

3. Определяем плотность распределения времени до отказа каждого изделия в интервале наработки до  $t=100$  час через равные интервалы времени. Результаты расчетов записываем в табл. 3 и строим по ним график зависимости плотности распределения времени до отказа от времени наработки (рис. 6).

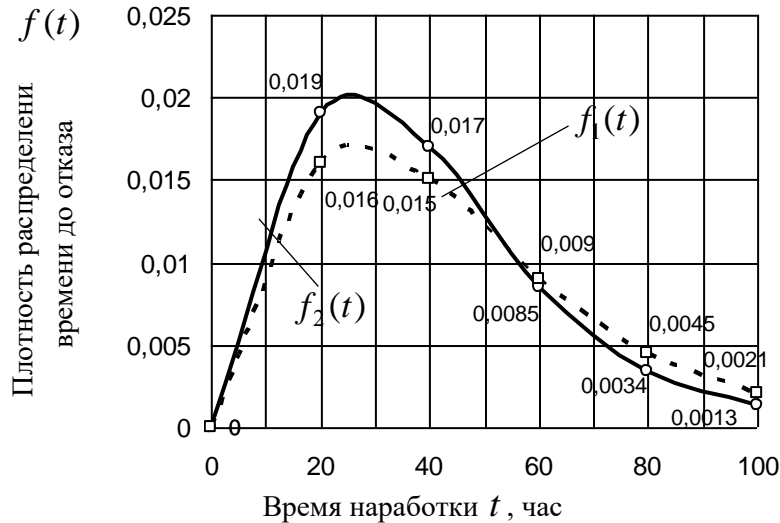


Рис. 6. Зависимости плотность распределения времени до отказа изделий от времени наработки

**Выводы:** Как видно из графиков (рис. 6) в диапазоне наработки от  $t=0$  час до  $t=60$  час плотность распределения времени до отказа для второго изделия  $f_2(t)$  в 1,18...1,13 раза меньше, а в диапазоне наработки от  $t=60$  час до  $t=100$  час она увеличивается в 1,05...1,60 раза.

4. Определяем среднее время безотказной работы изделий по формуле (4).  
В нашем примере будем иметь:

$$T_{C1} = \frac{1}{0,05} \sum_{k=1}^{3+1} \frac{1}{k} = 20 \cdot \left( 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \right) = 41,66 \text{ час.}$$

$$T_{C2} = \frac{1}{0,04} \sum_{k=1}^{2+1} \frac{1}{k} = 25 \cdot \left( 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) = 45,83 \text{ час.}$$

**Выводы:** Как видно из расчетов по формуле (4) среднее время безотказной работы второго изделия  $T_{C2}$  больше 1,09 раза.

Таким образом, второе изделие отличается большей надежностью.

### Задачи для самостоятельного решения.

Выполнить сравнительную оценку основных показателей надежности двух изделий машиностроения в заданном интервале наработки от  $t$  согласно данным табл. 2. Показателями надежности являются:  $P_{C1}$ ,  $P_{C2}$  – вероятность безотказной работы;  $\lambda_{C1}$ ,  $\lambda_{C2}$  – интенсивность отказов системы;  $f_{C1}$ ,  $f_{C2}$  – плотность распределения времени до отказа;  $T_{C1}$ ,  $T_{C2}$  – средняя время безотказной работы. Системы состоят из элементов с постоянной интенсивностью отказов  $\lambda$  и имеют постоянное резервирование кратностью  $m$ .

Таблица 2

### Исходные данные

Вариант	Технические характеристики изделий машиностроения				
	Первое изделие		Второе изделие		$t$ , час
	$\lambda_1$ , час <sup>-1</sup>	$m_1$	$\lambda_2$ , час <sup>-1</sup>	$m_2$	
1	2	3	4	5	6
1	0,07	4	0,04	2	100
2	0,09	4	0,03	2	100
3	0,06	3	0,03	2	120
4	0,03	3	0,02	2	120

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине Экзаменационные вопросы

1. Объекты и системы машиностроения.
2. Потребительские эксплуатационные свойства изделий машиностроения.
3. Качество изделий машиностроения и услуг по их сервису.
4. Цели, задачи и виды экспертизы изделий машиностроения.
5. Основные элементы экспертизы изделий машиностроения.
6. Этапы проведения экспертизы качества изделий машиностроения.
7. Методы определения потребительских свойств изделий машиностроения.
8. Экспертная оценка потребительских свойств изделий машиностроения.
9. Основные понятия и определения оценки изделий машиностроения.

10. Метод статистического исследования изделий машиностроения.
11. Корреляционно-регрессионный анализ изделий машиностроения.
12. Методы расчета физического износа изделий машиностроения в эксплуатации.
13. Организационно-методические аспекты экспертизы изделий машиностроения после аварий.
14. Ранжирование факторов изделий машиностроения с учетом их значимости.
15. Метод обобщенного показателя конкурентоспособности изделий машиностроения.
16. Законы распределения наработок изделий машиностроения и их элементов.
17. Показатели надежности изделий машиностроения и их элементов.
18. Надежность изделий машиностроения и их элементов в разные периоды.
19. Отказы изделий машиностроения.
20. Факторы, влияющие на надежность изделий машиностроения.
21. Причины разрушения элементов изделий машиностроения.
22. Понятия и определения технической диагностики.
23. Структурные и диагностические параметры изделий машиностроения.
24. Требования к диагностическим параметрам изделий машиностроения.
25. Диагностические матрицы.
26. Диагностические нормативы.
27. Изделия машиностроения как объект диагностирования.
28. Структурно-следственная модель объекта диагностирования.
29. Контролепригодность изделий машиностроения.
30. Показатели контролепригодности изделий машиностроения.
31. Методы диагностирования изделий машиностроения.
32. Виды и характеристики дефектов изделий машиностроения.
33. Дефектация изделий машиностроения.
34. Методы и средства контроля скрытых дефектов изделий машиностроения.
35. Методы и средства диагностирования изделий машиностроения.
36. Диагностическое оборудование машиностроительных предприятий.
37. Организация диагностирования на машиностроительных предприятиях.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пяти-балльная шкала (академическая) оценка	Двух-балльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение,	отлично	зачтено	86-100

		решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает низшего уровня уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература:

1. Сидоров В.А. Техническая диагностика механического оборудования: учебник. – Волгоград, Инфра-Инженерия, 2021. – 256 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

### б) дополнительная литература:

2. Баженов Ю.В. Основы теории надежности машин. – Москва: Форум : ИНФРА-М, 2017. – 319 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, Н.А.)

3. Богуцкий В.Б., Шрон Л.Б., Ягьяев Э.Э. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин. – Москва. НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 356 с. библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

4. Зорин В.А. Надежность механических систем. – Москва. НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 380 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

5. Токарев А.О., Мироненко И.Г. Отказы деталей машин. Анализ причин, техническая диагностика и профилактика. – Волгоград, Инфра-Инженерия, 2020. – 220 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

6. Журналы: «Вестник машиностроения», «Известия ВУЗов: Машиностроение» (библиотека БФУ им. И. Канта, Ч.З. №10).

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

**а) основные ресурсы,** доступны с использованием вебсайта БФУ им. И. Канта:

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

**б) дополнительные ресурсы:**

- Неразрушающий контроль в России. [режим доступа: <http://www.ntd.ru/>];
- Техническая диагностика. [режим доступа: <http://www.td.ru/>];
- Энергодиагностика. [режим доступа: <http://www.energodagnostika.ru/article-technical-diagnostics.html>];
- Неразрушающий контроль и техническая диагностика. [режим доступа: <http://ndttd.ru/>];
- Ресурс машиностроения. [режим доступа: <http://www.i-mash.ru/>];
- Портал машиностроения. [режим доступа: <http://www.mashportal.ru/>];
- Надежность тяжелых машин. [режим доступа: <http://nadezhnost.com/>];
- Надежность и качество сложных систем. [режим доступа: <https://nikas.pnzgu.ru/>];
- Заводская лаборатория. Диагностика материалов. [режим доступа: <https://www.zldm.ru/jour/>];
- Контроль. Диагностика. [режим доступа: <http://www.td-j.ru/>];

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Инновационные технологии в машиностроении»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Мосур Владлен Григорьевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.

Картушина И.Г.



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Инновационные технологии в машиностроении».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1.Наименование дисциплины: «Инновационные технологии в машиностроении».

Цель дисциплины является достижение следующих результатов образования: сформировать у студентов представление о понятиях инновация, инновационная деятельность, инновационные процессы, определить место данных понятий в машиностроении; ознакомить с теоретическими положениями и практическими рекомендациями эффективного управления инновациями на этапах инициации идей, производства и сбыта новой продукции, послепродажного обслуживания потребителей.

Основные задачи дисциплины:

- раскрыть содержание и сущность инновационных технологий в машиностроении;
- познакомить студентов с разнообразием производственных, социально-экономических, финансовых и управленческих инноваций;
- изучить закономерности жизненного цикла инноваций;
- представить основы государственного регулирования и правового обеспечения инновационной деятельности;
- познакомить с многообразием форм и методов продвижения инноваций;
- изложить основы финансового обеспечения инновационной деятельности;
- сформировать круг проблем оценки результатов инновационной деятельности экономического субъекта, экономической эффективности производства и реализации инноваций.

## 2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПКС-4	Способен к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук	ПКС-4.1. Владеет основными методами и принципами поиска и классификации информации в интернете и электронных библиотеках ПКС-4.2. Оценивает найденную информацию, а так же использует ее для расширения своего научного мировоззрения ПКС-4.3. Демонстрирует навыки самообразования, в том числе - использования интернета и нейросетей в поиске и классификации найденной информации;	знать: - теоретические основы инновационной деятельности на различных уровнях; - специфику инновационной деятельности в сфере услуг; - основные элементы инфраструктуры инновационной деятельности в сфере услуг; - особенности маркетинга инноваций на рынок услуг; уметь: - анализировать основные проблемы предприятий и организаций сферы услуг и предлагать различные сценарии

		ПКС-4.4. Может выбирать наиболее подходящий цифровой инструмент для определенных целей, потребностей и решения задач в профессиональной деятельности	инновационных изменений; - разрабатывать концепцию новой услуги предприятий и организаций сферы услуг; - применять инструменты управления инновациями на различных этапах жизненного цикла предприятия и организаций сферы услуг; владеть: - навыками разработки инновационного проекта в сфере услуг; - навыками продвижения инноваций на рынке услуг сферы услуг.
--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Инновационные технологии в машиностроении» относится к дисциплинам по выбору части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.05.02). Дисциплина изучается на 3 курсе.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные

занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№ п/п	Название темы	Содержание
1	Тема 1. Понятие инновации и их классификация	<p>Понятие инновации. Классификация инноваций. Основные стадии инновационного процесса, понятие фундаментальных и прикладных исследований, стратегический анализ ретроспективы и перспективы инноваций. Понятия и законы развития инновационного процесс.</p> <p>Концепция жизненного цикла товара. Понятие жизненного цикла инновации, фазы и исполнители.</p> <p>Жизненный цикл нового продукта, новой операции: отличительные особенности.</p> <p>Содержание процесса управления инновациями.</p> <p>Особенности инновационного менеджмента в период реформирования хозяйственной и финансовой деятельности в России.</p>
2	Тема 2. Содержание и сущность инновационной деятельности как объекта предпринимательства. Формы и методы продвижения инноваций. Выбор инновационной стратегии.	<p>Понятие инновационной деятельности. Основные этапы инновационной деятельности.</p> <p>Предложение инновационного товара. Оценка инновационного предложения. Особенности рынка инновационной продукции. Маркетинг инновации.</p> <p>Формы и методы продвижения инноваций.</p> <p>Понятие технологического трансфера. Формы передачи технологий на коммерческой и некоммерческой основах.</p> <p>Вертикальный и горизонтальный методы продвижения инноваций.</p> <p>Формы трансфера технологий: передача лицензий и ноу-хау, инжиниринг, промышленная кооперация, франшизинг, лизинг.</p>
3	Тема 3. Финансовое обеспечение в инновационной деятельности. Экономическая эффективность инновации.	<p>Финансовое обеспечение в инновационной деятельности. Основные источники финансирования инновационной деятельности.</p>

		<p>Конкурсы инновационных проектов как один из видов конкуренции, методы их организации, их роль в инновационной деятельности. Роль малых предприятий научно-технического профиля.</p> <p>Понятие, характеристика, особенности венчурного капитала.</p> <p>Процесс венчурного финансирования. Основные направления в развитии индустрии венчурного капитала.</p> <p>Экономическая эффективность инновации. Показатели результатов инновационной деятельности.</p> <p>Показатели экономической эффективности производства и реализации инновации.</p> <p>Система показателей оценки экономической эффективности вложения капитала в инновационные проекты.</p>
4	<p>Тема 4. Концепция организации инновационной деятельности на стадии прикладных исследований и разработок.</p>	<p>Типы исследовательских работ: фундаментальные, поисковые, прикладные.</p> <p>Критерии отбора лучшей альтернативы на стадии выполнения прикладной научно-исследовательской работы.</p> <p>Защита авторских прав как критерий повышения конкурентоспособности разработки.</p> <p>Распределение средних фактических затрат на промежуточные стадии выполнения опытно-конструкторских работ.</p>

#### **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1. Понятие инновации и их классификация*

*Тема 2. Содержание и сущность инновационной деятельности как объекта предпринимательства. Формы и методы продвижения инноваций. Выбор инновационной стратегии.*

*Тема 3. Финансовое обеспечение в инновационной деятельности. Экономическая эффективность инновации.*

*Тема 4. Концепция организации инновационной деятельности на стадии прикладных исследований и разработок*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Наименование темы	Тематика практических работ
Тема 1. Понятие инновации и их классификация	Концепции инновационного развития транспортных систем и комплексов
Тема 2. Содержание и сущность инновационной деятельности как объекта предпринимательства. Формы и	Применение двухкомпонентных моделей при разработке инновационных технологий управления предприятиями сервиса

методы продвижения инноваций. Выбор инновационной стратегии.	
Тема 3. Финансовое обеспечение в инновационной деятельности. Экономическая эффективность инновации.	Финансовое обеспечение в инновационной деятельности Экономическая эффективность Разбор сиинновации.
Тема 4. Концепция организации инновационной деятельности на стадии прикладных исследований и разработок.	Концепция организации инновационной деятельности на стадии прикладных исследований и разработок.

*Рекомендуемая тематика лабораторных работ:*

<i>Наименование темы</i>	<i>Тематика лабораторных работ</i>
Тема 3. Финансовое обеспечение в инновационной деятельности. Экономическая эффективность инновации.	Система показателей оценки экономической эффективности вложения капитала в инновационные проекты.
Тема 4. Концепция организации инновационной деятельности на стадии прикладных исследований и разработок.	Анализ фундаментальных исследований инновационных процессов на предприятия сервиса Анализ прикладных исследований инновационных процессов в транспортной сфере

*Требования к самостоятельной работе студентов*

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:*

*Тема 1. Понятие инновации и их классификация*

*Тема 2. Содержание и сущность инновационной деятельности как объекта предпринимательства. Формы и методы продвижения инноваций. Выбор инновационной стратегии.*

*Тема 3. Финансовое обеспечение в инновационной деятельности. Экономическая эффективность инновации.*

*Тема 4. Концепция организации инновационной деятельности на стадии прикладных исследований и разработок*

*Выполнение индивидуальных заданий, предусматривающих подготовку к выполнению практических и лабораторных работ по курсу, выдаваемых на занятиях, по следующим темам:*

*Тема 1. Понятие инновации и их классификация*

*Тема 2. Содержание и сущность инновационной деятельности как объекта предпринимательства. Формы и методы продвижения инноваций. Выбор инновационной стратегии.*

*Тема 3. Финансовое обеспечение в инновационной деятельности. Экономическая эффективность инновации.*

*Тема 4. Концепция организации инновационной деятельности на стадии прикладных исследований и разработок*

*Работа на заданием по курсовой работе.*

*Примерная тематика курсовых работ по дисциплине*

- 1. Информационное обеспечение логистического процесса*
- 2. Разработка бизнес-плана транспортного предприятия*
- 3. Разработка и внедрение системы стратегического контроля в деятельность транспортного предприятия.*

4. *Разработка инновационной стратегии развития транспортного предприятия и.*
5. *Проблемы разработки конкурентных стратегий транспортного предприятия.*
6. *Перспективы инновационного процесса в деятельности транспортного предприятия.*
7. *Анализ инновационной деятельности транспортного предприятия*
8. *Управление изменениями на транспортном предприятии*
9. *Инновационная деятельность и формы государственной поддержки*
10. *Материально-техническое обеспечение инновационного процесса*
11. *Выбор альтернатив инновационных проектов и оценка их эффективности*
12. *Определение коммерческого риска при инвестициях в инновационную деятельность и методы его уменьшения*
13. *Экономическая эффективность инновационного проекта*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

*Лекционные занятия.*

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 1. Понятие инновации и их классификация</i>	ПКС-4	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 2. Содержание и сущность инновационной деятельности как объекта предпринимательства. Формы и методы продвижения инноваций. Выбор инновационной стратегии.</i>	ПКС-4	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 3. Финансовое обеспечение в инновационной деятельности. Экономическая эффективность инновации.</i>	ПКС-4	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 4. Концепция организации инновационной деятельности на стадии прикладных исследований и разработок</i>	ПКС-4	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>



## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

### Примерный перечень тем контрольных работ и рефератов

1. Этапы прикладных исследований инновационных процессов
2. Приоритетные направления инновационной стратегии
3. Расчет полезного экономического эффекта и предельного уровня стоимости инновационного мероприятия

### Примерные темы докладов

1. Развитие инноваций в Японии и Китае
2. Особенности оценки результатов внедрения инноваций на предприятии отрасли (на примере одной из отраслей)
3. Инновационные направления в совершенствовании механизмов функционирования отрасли (на примере одной из отраслей)
4. Организация инновационной деятельности в зарубежных странах (на примере одной из стран)
5. Государственная инновационная политика
6. Роль государства в стимулировании инноваций
7. Технологические уклады и прогнозы основных направлений научно-технологического развития

### Примеры тестовых заданий

Из предложенных вариантов выберите один или несколько правильных ответов.

1. К объектам инфраструктуры науки и инноваций относятся:  
- 1. концерны и ассоциации; 2. общественные академии; 3. технопарки.
2. Основным органом, координирующим деятельность министерств и ведомств в научно-технической и инновационной областях, является  
- 1. Правительственная комиссия по научно-технической политике; 2. Миннауки и технологий РФ; 3. Министерство экономики РФ; 4. Государственная Дума.
3. Относительно внутренней среды инновационная стратегия может быть:  
- 1. продуктовая; 2. функциональная; 3. ресурсная; 4. организационно-управленческая; 5. ситуационная.
4. Инновация это:  
- 1. новшество; 2. нововведение; 3. инновационный процесс; 4. инновационная деятельность; 5. инновационный потенциал.
5. Среди индивидуальных и коллективных методов экспертных оценок выделите коллективные: - 1. оценка типа «интервью»; 2. метод «мозговой атаки»; 3. метод морфологического анализа; 4. метод «б35»; 5. метод «комиссий»; 6. метод «Дельфи»; 7. метод взвешенных оценок; 8. аналитическая экспертная оценка.
6. Ко второму этапу жизненного цикла инноваций относится:  
- 1. ОКР; 2. фундаментальные НИР; 3. коммерциализация; 4. прикладные НИР.
7. Установите соответствие понятий между собой:  
1. Венчурная фирма а). Специализируется на внедрении неиспользованных патентов владельцами технологий, продвижении на рынок лицензий, доведении изобретений до промышленной кондиции, производстве небольших партий изделий с последующей продажей лицензий  
2. Инжиниринговая фирма б). Представляет собой временное целевое объединение научных работников нескольких смежных отраслей науки и техники, а также менеджеров для решения конкретных научно-технических или производственных задач  
3. Внедренческая фирма в). Представляет собой соединительное звено между научными исследованиями и разработками и между нововведениями и производством

4. Профитцентр г). Временная организационная структура, занятая разработкой научных идей и превращением их в новые технологии и продукты и создаваемые с целью апробации, доработки и доведения до промышленной реализации «рисковых» инноваций

8. Для стадии проведения поисковых исследований характерен риск:

- 1. отказ в сертификации результата; 2. отсутствие результата в установленные сроки; 3. отторжение рынком; 4. более низкие объёмы сбыта по сравнению с запланированными.

9. Какие из этапов жизненного цикла продукции связаны со значительными рискоинвестициями? - 1. снижение объемов производства и продаж; 2. технологическое освоение выпуска новой продукции; 3. стабилизация объемов производства промышленной продукции; 4. исследования и разработки по созданию новой продукции.

10. К методам научно-технического прогнозирования относятся:

- 1. экстраполяция; 2. экспертные оценки; 3. моделирование; 4. постулирование; 5. логистический анализ.

11. Условиями патентоспособности полезной модели:

- 1. промышленная применимость; 2. новизна; 3. изобретательский уровень.

12. К промышленной интеллектуальной собственности НЕ относятся:

- 1. изобретения; 2. ноу-хау; 3. промышленные секреты; 4. промышленные образцы; 5. научные произведения.

13. Затраты компании, связанные с осуществлением капитальных вложений, - это:

- 1. долгосрочные затраты; 2. текущие затраты; 3. нет правильного ответа.

14. Инновационный менеджмент:

- 1. совокупность методов управления персоналом; 2. совокупность методов и форм управления инновационной деятельностью; 3. самостоятельная наука.

15. Разрыв, возникающий между реализацией этих двух типов инноваций получил название - организационного лага.

-1. базисная (радикальная) и улучшающая (приростная); 2. производственная и управленческая; 3. продуктовая и процессная.

16. Ставка дисконтирования определяется на основе:

- 1. индекса инфляции; 2. ставки рефинансирования Центрального банка; 3. ставки налога на прибыль.

17. Как называются рискованные фирмы, которые обычно создаются в областях предпринимательской деятельности, связанных с повышенной опасностью потерпеть убытки?

- 1. аудиторские; 2. лизинговые; 3. венчурные; 4. потребительские.

18. Внедрение нового продукта определяется как радикальная инновация, если:

- 1. охватывает технологические изменения продукта; 2. касается использования усовершенствованного технологического процесса; 3. предполагаемая область применения, функциональные характеристики, конструктивные или использованные материалы и компоненты существенно отличаются от ранее использованных продуктов.

19. Какой тип инновационного поведения описывается следующим образом: "массовое производство нового продукта с опережением конкурентов за счет серийности производства и эффекта масштаба"?

- 1. виолентный; 2. патиентный; 3. эксплерентный; 4. коммутантный.

20. Й. Шумпетер понимал под нововведениями:

1. новые комбинации факторов производства; 2. изобретения; 3. новые технологии.

21. Функции френчайзиатов:

-1. поставки капитала для создания торгового предприятия; 2. руководство торговым предприятием; 3. средство мобилизации капитала; 4. позволяют хозяйствующему субъекту получить основные фонды и начать их эксплуатацию, не отвлекая деньги из оборота.

22. Методом оценки экономической эффективности инвестиционных проектов может быть:

- 1. метод чистого дисконтированного дохода; 2. метод индекса доходности и рентабельности проекта; 3. метод срока окупаемости; 4. метод внутренней нормы доходности; 5. метод расчета точки безубыточности проекта.

23. Выберите правильный ответ. Инновационная инфраструктура- это:

-1. искусство руководства и координации трудовых, материальных и иных ресурсов на протяжении жизненного цикла проекта путем применения системы современных методов и техники управления для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству проекта; 2. система взаимосвязанных и взаимодополняющих организаций различной направленности и различных организационно-правовых форм, а также порядок их взаимодействия, которые обеспечивают реализацию этапов инновационного процесса, начиная с технологического освоения законченной научной разработки; 3. система расчетов, направленная на выбор и обоснование целей развития ИП и подготовку решений, необходимых для их безусловного достижения.

24. Функции государства в инновационной сфере это:

- 1. аккумулярование средств; 2. стимулирование инноваций; 3. координация инновационной деятельности; 4. правовое обеспечение; 5. кадровое обеспечение.

25. Чем для внешнего инвестора является показатель "цена собственного капитала"?

-1. нижним пределом рентабельности; 2. гарантией возврата вложенных средств; 3. единственным критерием для принятия решения о вложении средств.

26. Фирмы, которые работают на узкий сегмент рынка и удовлетворяют потребности, сформированные под действием моды, рекламы и других средств, - это

1. пациенты; 2. виоленты; 3. коммунтанты.

27. Дополните предложение: Патент – документ, удостоверяющий авторство изобретения и предоставляющего его владельцу исключительное (монопольное) право на использование изобретения в течение \_\_\_\_\_ с даты приоритета. 1. 1 года; 2. неограниченного времени; 3. 20 лет.

28. Определите соответствие методов расчета различных показателей:

1. Факторный а) Анализ внешней и внутренней среды системы. Инновационный процесс – сложная система, ориентированная на достижение целей развития с учётом эндогенных и экзогенных факторов.

2. Функциональный б) Деятельность менеджера требует высокого творчества, глубокой профессиональной подготовки и интуиции, что делает её сходной с искусством.

3. Системный в) Наука и техника рассматриваются как один из важнейших факторов развития экономического потенциала общества. Снижение затрат оценивается в качестве результата

4. Ситуационный г) Регламентирование процедурных аспектов управления (положения об отраслях и службах, должностные инструкции).

29. Фирмы, завоевавшие большие доли рынка в быстрорастущих отраслях («звезды»), выбирают стратегию:

-1. роста; 2. стратегию ограниченного роста; 3. стратегию отсечения лишнего.

30. Какой вид лицензии предполагает полный отказ лицензиара от самостоятельного использования изобретения:

-1. неисключительная лицензия; 2. исключительная лицензия; 3. полная лицензия.

31. Что относится к нормативно-правовым факторам государственного регулирования инновационной деятельности:

- 1. развитие рыночных отношений; 2. содействие развитию инновационной инфраструктуры; 3. создание благоприятного инвестиционного климата в инновационной сфере; 4. гарантирование охраны прав и интересов субъектов инновационной деятельности, в частности, охраны таких наиболее существенных для развития инновационной деятельности прав, как права интеллектуальной собственности.

32. Кто проводит экспертизу проектов в области гуманитарных и общественных наук?  
- 1. министерство науки и технологии; 2. институт экономики РАН; 3. Российский гуманитарный научный фонд и Российский фонд фундаментальных исследований.
33. При наступательной стратегии затраты на нововведения:  
- 1. высокие; 2. средние; 3. низкие.
34. Укажите группу, где все указанные объекты, относятся к промышленной собственности (по российскому законодательству):  
- 1. изобретение, промышленный образец, полезная модель; 2. товарный знак, ноу-хау, коммерческая тайна; 3. научные произведения, программы для ЭВМ; 4. авторское право, знак обслуживания.
35. Методами управления инвестиционным риском может быть:  
- 1. диверсификация; 2. передача (аутсорсинг); 3. вероятность возникновения; 4. хеджирование; 5. логическое сложение рисков.
36. Инновационный процесс это:  
- 1. процесс преобразования научного знания в инновацию. 2. деятельность, направленная на коммерциализацию научных исследований; 3. освоение инновационного потенциала; 4. реализация инновационной политики.
37. Соотнесите понятия с их определениями:  
А. Инновационный менеджмент  
Б. Диффузия инновации  
В. Фундаментальные исследования  
Г. Прикладные исследования  
Д. Разработки  
Е. Научная организация
- 1) процесс, посредством которого нововведение передается по коммуникационным каналам между членами социальной системы во времени;  
2) представляют собой оригинальные работы, направленные на получение новых знаний, поиск путей использования результатов фундаментальных исследований; новых методов решения тех или иных проблем;  
3) совокупность принципов, методов и форм управления инновационными процессами, инновационной деятельностью, занятыми этой деятельностью организационными структурами и их персоналом;  
4) организация (учреждение, предприятие, фирма), для которой научные исследования и разработки являются основным видом деятельности;  
5) экспериментальные или теоретические исследования, направленные на получение новых знаний;  
6) это работы, направленные на создание новых продуктов или устройств, новых материалов, внедрение новых процессов, систем и услуг или усовершенствование уже выпускаемых или введенных в действие.
38. В зависимости от типа конкурентного поведения инновационные предприятия могут относиться к классу:  
- 1. виолентов; 2. патентов; 3. эксплерентов; 4. коммутантов; 5. акселератов.
39. Организации и предприятия, основная деятельность которых связана с производством продукции в целях продажи, относятся к:  
- 1. государственному сектору науки; 2. сектору высшего образования; 3. предпринимательскому сектору науки.
40. Какое из определений наиболее точно выражает сущность понятия "технологический уклад" в экономике?  
- 1. преобладающий технический уровень производства, средняя степень переработки и использования ресурсов, средний уровень квалификации рабочей силы и научно-технического потенциала; 2. наиболее высокий технический уровень производств, максимальный уровень переработки и использования ресурсов, наиболее высокий уровень

квалификации рабочей силы и научно-технического потенциала; 3. единый технический уровень производств, связанных вертикальными и горизонтальными потоками однородных ресурсов, базирующихся на общих ресурсах рабочей силы и общем научно-техническом потенциале.

41. Расположите этапы жизненного цикла нововведения в логическом порядке

- 1. освоение в производстве; 2. диффузия (тиражирование на других объектах); 3. рутинизация (стабильное, без изменения, использование); 4. возникновение потребности в новшестве и его создание (приобретение прав на использование новшества у его владельца).

42. Форфейтинг это:

- 1. коммерческий кредит; 2. финансовая операция, превращающая коммерческий кредит в банковский; 3. инвестиционный налоговый кредит.

43. Предприятие работает на рынке много лет. Имеет массовое и крупносерийное производство широкой гаммы разных изделий. Испытывает большие трудности на рынке и в финансах. Есть нерентабельные производства. По классификации предприятий по Х. Фризевицкеля, это предприятие является:

- 1. гордый лев; 2. могучий слон; 3. неповоротливый бегемот.

44. Какая из перечисленных лицензий применяется крайне редко?

- 1. простая; 2. исключительная; 3. полная.

45. В России законодательная охрана интеллектуальной собственности гарантирована Конституцией Российской Федерации (ст. 44). Действует также пакет законов в области охраны прав на объекты интеллектуальной собственности. Отметьте нужное:

- 1. Закон об авторском праве и смежных правах; 2. патентный закон Российской Федерации; 3. Закон «О правовой охране топологий интегральных микросхем»; 4. Закон «Об особых экономических зонах в Российской Федерации»; 5. Закон «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров»; 6. Федеральный Закон «Об информации, информатизации и защите информации»; 7. Закон «О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных»; 8. все ответы верны.

46. Условие устойчивости проекта:

-1. на каждом шаге расчетного периода сумма накопленного сальдо денежного потока от всех видов деятельности (накопленного эффекта) и финансовых резервов должна быть неотрицательной; 2. должно быть достаточно финансовых резервов; 3. значение внутренней нормы доходности велико (не менее 25 – 35 % значение нормы дисконта не превышает уровня для малых и средних рисков до 15 %) и при этом не предполагается займов по реальным ставкам, превышающим ВВД, а индекс доходности дисконтированных затрат превышает 1,2 %.

47. Величина ожидаемого прироста прибыли от внедрения инновации составляет 800 тыс. у.д.е. в год. Индекс возврата от исследований 0,5. Какова стоимость инновационного проекта?

- 1. 400 тыс. у.д.е.; 2. 1600 тыс. у.д.е.; 3. 799,5 тыс. у.д.е.; 4. 0,5 тыс. у.д.е.

48. Освоение нового метода производства пластмассы относится к:

- 1. продуктовым инновациям; 2. процессным.

49. Научоемкость продукции это:

- 1. Показатель, отражающий пропорцию между научно-технической деятельностью и производством в виде величины затрат на науку, приходящихся на единицу продукции, дает количественную оценку; 2. Мера готовности выполнить задачи, обеспечивающие достижение поставленной инновационной цели, то есть мера готовности к реализации проекта или программы инновационных стратегических изменений.

50. Какой из нижеперечисленных факторов в наибольшей степени обуславливает медленное развитие нового технологического уклада на определенном отрезке времени после его зарождения?

- 1. достаточно длительный период освоения новых производственных мощностей и сырьевых ресурсов; 2. монопольное положение компаний, которые первыми применили нововведения-продукты; 3. особенности психологии людей, выражающиеся в нежелании менять ставшие традиционными привычки, устои и т.д.

51. По какому признаку дана классификация инноваций на сырьевые, обеспечивающие и продуктовые:

- 1. по инновационному потенциалу; 2. по преемственности; 3. по месту в производственном цикле.

54. Введение термина инновация связывают с именем:

- 1. Гобсона; 2. Кейнса; 3. Шумпетера; 4. Маркса.

55. Планирование инновационных процессов.

1) принцип гибкости и эластичности планирования а) обеспечивается применением современных информационных технологий, прогрессивных процедур и методов осуществления инновационных процессов.

2) комплексность планирования инноваций б) требует динамичной реакции планов на изменения внутренних и внешних факторов

3) принцип научной обоснованности планирования в) предполагает рассматривать планирование как последовательный процесс разработки, детализации, уточнения, внесения изменений и продления планов.

4) Принцип непрерывности г) означает увязку всех разрабатываемых на инновационном предприятии планов

56. Какой проект следует поддержать?

- 1. приведенные затраты 1.8 д.е. 2. приведенные затраты 2.0 д.е. 3. приведенные затраты 2.5 д.е.

57. По какому признаку дана классификация инноваций на единичные и диффузные?

1. по распространенности; 2. по инновационному потенциалу; 3. по преемственности.

58. Н.Д. Кондратьев разработал:

- 1. классификацию инноваций по типу новизны для рынка; 2. классификацию инноваций на продуктовые и процессные; 3. теорию длинных волн, или больших циклов конъюнктуры.

59. Выберите из списка то, что относится к субъектам инновационного рынка:

- 1. предприятия; 2. патент; 3. организации; 4. научно-технический прогресс; 5. лицензия; 6. учреждения; 7. университеты; 8. фонды; 9. физические лица (ученые и специалисты).

60. Основной целью технопарков является;

- 1. создание новых или радикальных преобразований старых сегментов рынка; 2. стимулирование малого инновационного предпринимательства; 3. реализация любого прибыльного проекта.

61. Какой эффективности уделяется наибольшее внимание на микроуровне?

- 1. народнохозяйственной; 2. бюджетной; 3. коммерческой.

62. К источникам финансирования инновационного проекта не относятся:

- 1. собственные средства; 2. оборотные средства; 3. заемные средства; 4. спонсорские средства. Нет вопроса

63. Относительно внешней среды инновационная стратегия может быть:

- 1. наступательная; 2. оборонительная; 3. адаптационная; 4. ситуационная.

64. Инновационный проект это:

- 1. форма целевого управления инновационной деятельностью; 2. комплект документов; 3. новация.

65. Не является основным направлением государственной инновационной политики:

- 1. поддержка фундаментальных исследований, направленных на получение результатов, революционизирующих науку и технику; 2. приобретение неовещественной технологии в форме патентов, ноу-хау, торговых марок, программ и т.д.; 3. финансирование поисковых НИОКР для создания новой техники и технологии с опережающими техническими

решениями для последующей передачи результатов в среду материального производства;  
4. создание законодательной и информационной базы, обеспечивающей экономическую заинтересованность производителей в осуществлении инноваций.

66. Отметьте неправильный ответ. Жизненный цикл инновационного проекта включает в себя стадии:

- 1. формирование инновационной идеи; 2. разработка проекта; 3. рассмотрение проекта; 4. реализация проекта; 5. завершение проекта.

67. Риск в инновационной деятельности может быть:

- 1. чистый; 2. спекулятивный; 3. скрытый; 4. финансовый.

68. В зависимости от глубины вносимых изменений инновации подразделяются на:

- 1. радикальные; 2. научные; 3. модификационные; 4. улучшающие; 5. процессные; 6. предметные.

69. Рассчитать точку безубыточности (в целых числах). Общие издержки 500 у.е., текущие постоянные 400 у.е., выручка 3000 у.е., выпуск 100 л. 18; 2. 14; 3. 6; 4. 52.

70. Какие инновации учитывают инновационный потенциал и степень новизны:

- 1. стратегические; 2. замещающие; 3. радикальные.

71. Предложены к внедрению два изобретения. Выберите наиболее рентабельное, если:

- 1. инвестиции — 450 д.е. предполагаемый доход — 650 д.е. 2. инвестиции—1200 д.е. предполагаемый доход—1500 д.е.

72. С точки зрения масштабности решаемых задач инновационные проекты подразделяются на:

- 1. монопроекты; 2. гиперпроекты; 3. мегапроекты; 4. сложносоставные; 5. мультипроекты.

73. Государственная инновационная политика – это:

- 1. совокупность действий органов государственного управления, имеющих определенную цель, средства достижения цели; 2. определение органами государственной власти РФ целей инновационной деятельности; 3. определение органами государственной власти РФ и органами государственной власти субъектов РФ целей инновационной стратегии и механизмов поддержки приоритетных инновационных программ и проектов; 4. выбор на основе учета целей, состояния внешней среды и потенциала направлений инновационной деятельности государства.

74. Определить величину экономического эффекта от модернизации станка, единовременные затраты на осуществление которой составили 180 тыс. руб., а фактические и допустимые затраты на его капитальный ремонт соответственно равны 15,0 и 14,7 тыс. руб. Модернизация обеспечила годовую экономию эксплуатационных затрат в размере 700 тыс. руб.  $Ен = 0,15$ .

75. Определить экономическую эффективность инвестиционного проекта на восьмом году использования проектируемой техники за расчетный период (горизонт расчета = 10 лет) по следующим показателям: Чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок возврата капитальных вложений. Результаты и затраты в год внедрения техники составляют 78 млн. руб. и 65 млн. руб. при постоянной норме дисконта 0,1. Ежегодные капитальные затраты - 6 млн. руб.

76. Коэффициенты фактической результативности научно-технической деятельности организаций 0,4, 0,5, 0,6. Определить шанс инвестора, финансирующего создание новой продукции.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

*Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету:*

1. Перечислите и охарактеризуйте виды и функции инноваций.
2. Чем отличается инновация от открытия, изобретения?
3. Охарактеризуйте мотивацию создания и продажи инновации.
4. Охарактеризуйте мотивацию покупки инновации.
5. Что понимается под продвижением инновации?

6. Дайте определение инновационной деятельности.
7. Перечислите наиболее эффективные методы поиска идей.
8. Что такое инжиниринг инноваций?
9. Каковы особенности рынка инноваций?
10. Перечислите основные модели инновационного процесса.
11. Что вы понимаете под инновационной политикой государства?
12. Назовите основные методы государственного воздействия на инновационную деятельность субъекта.
13. Назовите основной документ, регламентирующий долгосрочную инновационную политику Российской Федерации.
14. Перечислите принципы выбора инновационной стратегии организации.
15. Что такое рынок научно-технической продукции?
16. Перечислите и опишите субъекты и объекты инновационного рынка.
17. Что такое рыночная неопределенность, технологическая неопределенность?
18. Охарактеризуйте принципы ценообразования нововведений.
19. Кто является основным заказчиком научно-технических разработок?
20. Что такое инновационное предложение?
21. Перечислите основные этапы инновационной деятельности.
22. Назовите факторы, влияющие на инновационную восприимчивость.
23. 24 Чем обусловлена инновационная активность?
24. Перечислите возможные варианты политики цен на рынке инноваций.
25. Что такое трансфер технологий?
26. Назовите основные виды трансфера технологий.
27. Перечислите основные формы коммерческой передачи информации.
28. Приведите примеры передачи технологий на некоммерческой основе.
29. Приведите примеры передачи технологий на коммерческой основе.
30. Кто такие бизнес-ангелы?
31. Перечислите основные стадии венчурных инвестиций.
32. Каковы основные источники венчурного капитала?
33. Назовите основные пути выхода венчурного капитала.
34. Перечислите типы программ государственного финансирования инновационной деятельности.
35. Что такое целевые инвестиции?
36. Что показывает коэффициент эффективности производства и реализации инноваций?
37. Каковы особенности расчета показателей эффективности для инноваций в форме операций?
38. Для чего используют индекс инновационного соответствия возможностей научно-технического сектора потребностям региональных хозяйствующих субъектов?
39. Что такое интеллектуальная собственность?
40. Перечислите объекты права интеллектуальной собственности.
41. Перечислите объекты патентного права.
42. Что такое копирайт?
43. Что такое авторское право?
44. Перечислите основные методы разработки инновационных проектов.
45. Перечислите методы оценки инновационных проектов.
46. Какова нормативная база, регулирующая вопросы интеллектуальной собственности в РФ?



#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

##### Основная литература

1. Василевская, И. В. Инновационный менеджмент : учебное пособие / И. В. Василевская. - 3-е изд. - Москва : РИОР, 2019. - 129 с. - (Карманное учебное

- пособие). - ISBN 978-5-369-00332-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989381>
2. Погодина, Т. В. Инновационный менеджмент : учебник / Т.В. Погодина, Т.Г. Попадюк, Н.Л. Удальцова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 343 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5ce3cd5adeee94.37640143](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ce3cd5adeee94.37640143). - ISBN 978-5-16-014594-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/993228>

#### **Дополнительная литература**

1. Тихомирова, О. Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ : монография / О.Г. Тихомирова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 300 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/673. - ISBN 978-5-16-006383-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1709593>
2. Бурлаков, В. В. Управление инновационным потенциалом предприятия с учетом латентности инноваций : монография / В. В. Бурлаков. - Москва : Издательство «Научный консультант», 2018. — 154 с. - ISBN 978-5-907084-44-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1455874>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа MicrosoftTeams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Иностранный язык (английский)»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** (Гераськова Марина Михайловна, старший преподаватель).

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Иностранный язык (английский)».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Иностранный язык (английский)».

**Целью** освоения дисциплины является формирование компетенций УК-4: способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) и УК-5: способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

**Задачами** курса являются:

1) развитие иноязычной коммуникативной компетенции в совокупности ее составляющих – речевой, языковой, социокультурной, компенсаторной, учебно-познавательной:

- развить коммуникативные умения в четырех основных видах речевой деятельности (говорении, аудировании, чтении, письме);

- овладеть новыми языковыми средствами (фонетическими, орфографическими, лексическими, грамматическими) в соответствии с темами, сферами и ситуациями общения, отобранными для вуза; освоение знаний о языковых явлениях изучаемого языка, разных способах выражения мысли в родном и изучаемом языке;

- приобщить учащихся к культуре, традициям и реалиям страны изучаемого иностранного языка в рамках тем, сфер и ситуаций общения, отвечающих опыту, интересам, психологическим особенностям учащихся вуза на разных ее этапах; сформировать умения представлять свою страну, ее культуру в условиях иноязычного межкультурного общения;

- развить умения выходить из положения в условиях дефицита языковых средств при получении и передаче информации;

- развить общие и специальные учебные умения; ознакомить с доступными учащимся способами и приемами самостоятельного изучения языков и культур, в том числе с использованием новых информационных технологий;

2) развитие и воспитание у студентов понимания важности изучения иностранного языка в современном мире и потребности пользоваться им как средством общения, познания, самореализации и социальной адаптации; развитие стремления к взаимопониманию между людьми разных сообществ, толерантного отношения к проявлениям иной культуры.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации	УК-4.1 Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; УК-4.2 Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей стилистики официальных и	<b>Знать</b> современные коммуникативные технологии. применительно к английскому языку в целях академического и профессионального взаимодействия; <b>Уметь</b> использовать современные коммуникативные технологии в процессе академической и профессиональной деятельности;

Федерации и иностранном языке	неофициальных писем; УК-4.3 Ведение деловой переписки на иностранном языке; УК-4.4 Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения.	<b>Владеть</b> навыками использования современных коммуникативных технологий в академической и профессиональной деятельности
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1Находит и использует необходимую для взаимодействия информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; УК-5.2Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения; УК-5.3Конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач.	<b>Знать</b> основную специфику национальных английской и русской культур; <b>Уметь</b> находить и учитывать особенности русской и английской культур в процессе межкультурного взаимодействия; <b>Владеть</b> навыками выявления и анализа этнокультурного компонента в русском и английском языках в профессиональной деятельности.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык» представляет собой дисциплину базовой части блока дисциплин подготовки студентов бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства») очной формы обучения.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.



## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Еда; Спорт; Семья (Food: fuel or pleasure; Famous cheating moments in sport; We are family)	Формы настоящего простого и настоящего продолженного времен, понятие стативные глаголы; лексическая тема «Еда, отношение к еде в разных странах, Еда в Британии, Еда в России», лексика по теме «Еда», возвратные местоимения; формы прошедшего простого, прошедшего продолженного и прошедшего совершенного времен; лексическая тема «Спорт, Известные примеры обмана в истории спорта, Судьба спортсменов, вышедших на пенсию», лексика по теме «Спорт»; основные формы будущего времени – будущее простое, выражение «собираться сделать что-либо» (be going to), настоящее продолженное; лексическая тема «Семья, Меняющаяся форма семьи, Как позиция в семье формирует характер человека», лексика по теме «Семья», прилагательные для описания характер; написание электронного письма
2.	Деньги; Измени свою жизнь; Путешествия (Ka-ching; Changing your life; Travelling)	Числа, большие числа, деньги, форма настоящего совершенного времени, сравнение форм настоящего совершенного и прошедшего простого времен, форма настоящего совершенного продолженного времени, лексическая тема «Изменения в жизни», сильные прилагательные, степени сравнения прилагательных, образование наречия,

		степени сравнения наречий, лексическая тема «Путешествия, Транспорт», лексика по теме «Транспорт», сравнение разных видов транспорта, их преимущества и недостатки; написание истории «Мое ужасное путешествие»
3.	Современные манеры; Внешность; Успех и неудачи (Modern manners; Judging by appearances; If at first you don't succeed )	Модальные глаголы: выражение обязательства - must, have to, should, лексическая тема «Современные манеры» модальные глаголы в значении «вывода» и «определенности» - must(be), can't (be), may/might; выражение способности и возможности – can и его эквивалент be able to; лексическая тема «Описание внешности», лексика по теме, лексическая тема «Успех и неудача», прилагательные, оканчивающиеся на –ing и –ed; написание неофициального письма
4.	Образование; Идеальный мир; Мой дом; Дружба (Back to school, aged 35; In an ideal world; Friends)	Условные предложения первого типа, лексическая тема «Образование», «Среднее образование в Англии», сравнение образования сейчас и раньше, лексика по теме «Образование»; условные предложения второго типа, лексическая тема «Дом, дом мечты», лексика по теме, описание дома/квартиры; выражение «used to do» для выражения привычных действий в прошлом, лексическая тема «Дружба», обсуждение различных аспектов дружбы, лексика по теме
5.	Современный образ жизни; Работа; Мужчины и женщины (Slow down, you move too fast; Job swap; Same planet, different worlds)	Квантификаторы a lot/plenty of, too much, not enough и т.д., лексическая тема «Современный образ жизни», «Баланс работа-жизнь», лексика по теме, словообразование; артикль, правила использования определенного и неопределенного артиклей, отсутствие артикля, лексическая тема «Мужчины и женщины – в чем разница», лексика по теме, комбинации глагол/прилагательное + предлог; герундий и инфинитив, лексическая тема «Работа», лексика по теме, написание резюме
6.	Магазины и покупки; Кино; Иконы и герои 21 века (Love in the supermarket; See the film-get on a plane; I need a hero)	Формирование утвердительных и вопросительных предложений в косвенной речи, лексическая тема «Магазины, покупки», лексика по теме; формы пассивного залога, лексическая тема «Кино», лексика по теме, написание обзора фильма; относительные придаточные, лексическая тема «Герои и иконы 21 века», лексика по теме
	Удача, как привлечь удачу;	Условные предложения третьего типа,

7.	Преступления; Привычки (Can we make our own luck?; Murder mysteries; Your habits)	лексическая тема «Удача, можно ли привлечь удачу», лексика по теме, словообразование – суффиксы для образования прилагательных и наречий; разделительный вопрос, не прямой вопрос, лексическая тема «Таинственные преступления», лексика по теме; фразовые глаголы, лексическая тема «Привычки, без чего мы не можем жить», лексика по теме
8.	Экология; Защита окружающей среды (Ecology; Environment and pollution)	Видо-временные формы глагола активного залога; видо-временные формы пассивного залога; неличные формы глагола – инфинитив, герундий, причастие; лексическая тема «Экология и ее подвиды, Экосистема, Человеческая экология», лексика по теме; лексическая тема «Защита окружающей среды», лексика по теме

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

	Тема	Вопросы для обсуждения
1.	Еда; Спорт; Семья (Food: fuel or pleasure; Famous cheating moments in sport; We are family)	Описание привычного завтрака, обеда и ужина; английский завтрак; еда в Британии; национальная кухня; виды спорта; любимый вид спорта; известные случаи обмана в спорте; известные спортсмены, вышедшие на пенсию – как сложилась их дальнейшая жизнь; члены семьи; как меняется семья сейчас; характер человека; как позиция в семье влияет на формирование характера
2.	Деньги; Измени свою жизнь; Путешествия (Ka-ching; Changing your life; Travelling)	Отношение к деньгам – возможно ли жить без денег; почему люди меняют свою жизнь; почему люди путешествуют; виды путешествия, их преимущества и недостатки
3.	Современные манеры; Внешность; Успех и неудачи (Modern manners; Judging by appearances; If at first you don't succeed )	Современные манеры – хорошие и плохие манеры; английские манеры; сравнение русских и английских манер; описание внешности человека; правильно ли судить о человеке по его внешности; примеры неудач, как преуспеть в чем-то
4.	Образование; Идеальный мир; Мой дом; Дружба (Back to school, aged 35; In an ideal world; Friends)	Образование; современная школа и школа прошлого; мой дом; дом моей мечты; дома известных людей; дружба; отношения с

		друзьями
5.	Современный образ жизни; Работа; Мужчины и женщины (Slow down, you move too fast; Job swap; Same planet, different worlds)	Работа-жизнь баланс; движения «Медленный город» и «Медленная еда»; о чем говорят мужчины и о чем говорят женщины; виды работы; как выбрать работу по своему характеру;
6.	Магазины и покупки; Кино; Иконы и герои 21 века (Love in the supermarket; See the film-get on a plane; I need a hero)	Магазины и покупки; жалобы; фильмы, которые заставили отправиться в путешествие; герои нашего времени – люди, которые сделали что-то важное в своей жизни
7.	Удача, как привлечь удачу; Преступления; Привычки (Can we make our own luck?; Murder mysteries; Your habits)	Можно ли привлечь удачу и что нужно для этого сделать; любимые детективные истории и фильмы; привычки – без чего мы не можем жить
8.	Экология; Защита окружающей среды (Ecology; Environment and pollution)	Экология и экосистема; определение экологии и ее субдисциплин; человеческая экология; формы загрязнения окружающей среды; защита земли и воздуха

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Работа с материалом, предусматривающая проработку и заучивание лексики по темам «Еда; Спорт; Семья». Выполнение домашнего задания, предусматривающее выполнение лексических и грамматических упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по темам «Еда; Спорт; Семья». Подготовка докладов по темам «Young people today eat healthily than ten years ago», «One of the hardest things for any sportsperson to do is to know when to retire». Написание электронного письма.
2. Работа с материалом, предусматривающая проработку и заучивание лексики по темам «Деньги; Измени свою жизнь; Путешествия». Выполнение домашнего задания, предусматривающее выполнение лексических и грамматических упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по темам «Деньги; Измени свою жизнь; Путешествия». Подготовка высказываний по темам «All jobs are equally important», «People judge you according to how much you earn», «The most dangerous things when you're driving a car». Подготовка устной темы «Travelling». Написание истории «My nightmare journey».
3. Работа с материалом, предусматривающая проработку и заучивание лексики по темам «Современные манеры; Внешность; Успех и неудачи». Выполнение домашнего задания, предусматривающее выполнение лексических и грамматических упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по темам «Современные манеры; Внешность; Успех и неудачи». Подготовка высказываний по темам «The English and Russian idea of good manners is different», «If at first you don't succeed, don't give up». Написание неофициального письма.
4. Работа с материалом, предусматривающая проработку и заучивание лексики по темам «Образование; Идеальный мир; Мой дом; Дружба». Выполнение домашнего задания, предусматривающее выполнение лексических и грамматических упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по темам «Образование; Идеальный мир; Мой дом; Дружба». Подготовка высказываний по темам «Private schools are usually better than state schools», «If I could choose my ideal job, I'd choose...», «Do you spend much time with people you don't really like». Написание рекламного объявления.
5. Работа с материалом, предусматривающая проработку и заучивание лексики по темам «Современный образ жизни; Работа; Мужчины и женщины». Выполнение домашнего задания, предусматривающее выполнение лексических и грамматических упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по темам

«Современный образ жизни; Работа; Мужчины и женщины». Подготовка высказываний по темам «Are you happy with your life-work balance?», «A man thing or a woman thing», «What jobs would/ wouldn't you like to learn to do? Why?». Написание резюме.

6. Работа с материалом, предусматривающая проработку и заучивание лексики по темам «Магазины и покупки; Кино; Иконы и герои 21 века». Выполнение домашнего задания, предусматривающее выполнение лексических и грамматических упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по темам «Магазины и покупки; Кино; Иконы и герои 21 века». Подготовка высказываний по темам «What kind of shops do you most like going to?», «Tell us about a really good film you've seen this year», «Think of a person (dead or alive) you admire. Explain why». Написание рецензии на фильм.
7. Работа с материалом, предусматривающая проработку и заучивание лексики по темам «Удача, как привлечь удачу; Преступления; Привычки». Выполнение домашнего задания, предусматривающее выполнение лексических и грамматических упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по темам «Удача, как привлечь удачу; Преступления; Привычки». Подготовка высказываний по темам «Can we make our own luck?», «Favourite detectives». Написание статьи о преимуществах и недостатках жизни без телевизора «Living without a TV».
8. Работа с материалом, предусматривающая проработку и заучивание лексики по темам «Экология; Защита окружающей среды». Выполнение домашнего задания, предусматривающее выполнение лексических и грамматических упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по темам «Экология; Защита окружающей среды». Подготовка докладов по темам «Human beings and the ecosystem», «Kinds of pollution». Написание короткого доклада «Ecology». Написание эссе «The sources of pollution in your own area and the possible solutions».

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Еда; Спорт; Семья (Food: fuel or pleasure; Famous cheating moments in sport; We are family)	УК-4.3 УК-4.4 УК-5.1	Опрос, контрольная работа, презентация
2. Деньги; Измени свою жизнь; Путешествия (Ka-ching; Changing your life; Travelling)	УК-4.1 УК-4.3 УК-4.4	Опрос, тест, доклад
3. Современные манеры; Внешность; Успех и неудачи (Modern manners; Judging by appearances; If at first you don't succeed)	УК-4.1 УК-4.3 УК-5.2	Опрос, контрольная работа, доклад
4. Образование; Идеальный мир; Мой дом; Дружба (Back to school, aged 35; In an ideal world; Friends)	УК-4.2 УК-4.3 УК-5.2	Тест, опрос, обсуждение
5. Современный образ жизни; Работа; Мужчины и женщины (Slow down, you move too fast; Job swap; Same planet, different worlds)	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-5.1	Контрольная работа, обсуждение, опрос
6. Магазины и покупки; Кино; Иконы и герои 21 века (Love in the supermarket; See the film-get on a plane; I need a hero)	УК- 4.1 УК-4.3 УК-5.1 УК-5.3	Тест, опрос, доклад
7. Удача, как привлечь удачу; Преступления; Привычки (Can we make our own luck?; Murder mysteries; Your habits)	УК-4.1 УК-4.2 УК-5.3	Контрольная работа, опрос, презентация
8. Экология; Защита окружающей среды (Ecology; Environment and pollution)	УК-4.1 УК-4.3 УК-5.2	Тест, опрос, доклад

индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

#### Тема №1. Еда; Спорт; Семья (Food: fuel or pleasure; Famous cheating moments in sport; We are family)

##### 1.1 Complete the sentences with *shall / going to / will* or the present continuous.

Example: I'm sure that Jess will help (help) you if you ask her.

- A I went to see *Superman Returns* yesterday at the cinema. It's excellent.  
B Oh good. I \_\_\_\_\_ (see) it tomorrow.  
A I know you \_\_\_\_\_ (love) it.
- A I \_\_\_\_\_ (go) to town this afternoon. \_\_\_\_\_ (I / go) to the supermarket on my way back?  
B Yes, we need bread, milk and some fruit.  
A OK. I \_\_\_\_\_ (get) all that, and some cheese, too.
- A I heard on the radio that the weather \_\_\_\_\_ (be) excellent this weekend.  
B That's good, because my parents \_\_\_\_\_ (come) to stay with me.

##### 1.2 Underline the correct form.

Example: We usually get up / get up usually early every morning.

- Peter **don't work** / **isn't working** tomorrow, so we're meeting for lunch.
- What **are you doing** / **do you do** this evening?
- Clare buys a lot of takeaways, but **I prefer** / **I'm preferring** home-made food.
- In the summer, **I often cycle** / **I'm often cycling** to work.
- Emma **tries** / **is trying** to get fit for the athletics
- I don't usually have** / **I'm not usually having** dessert, but I'll have one tonight.

##### 1.3 Complete the sentences. Use the correct form of the verb in brackets.

Example: He was watching (watch) a film on TV when I arrived.

- 1 I was thinking about him when he \_\_\_\_ (ring) me!
- 2 You're lucky I'm still here. I \_\_\_\_ (get) ready to go out when you phoned.
- 3 Last week the boss \_\_\_\_ (say) he would give me a pay rise, because I was so hard-working.
- 4 Real Madrid \_\_\_\_ (win) 2–0 at half time, but they lost the match 3–2.
- 5 As soon as I arrived, we \_\_\_\_ (order) our food – everyone had waited for me.
- 6 I \_\_\_\_ (already / finish) cooking when Maria offered to help.
- 7 We were really tired when we arrived because we \_\_\_\_ (not sleep) for 26 hours.

#### 1.4 Complete the sentences with one word.

Example: I get fit by running every morning.

- 1 It is very important to warm \_\_\_\_ before doing sport.
- 2 A football \_\_\_\_ is about 100 metres long.
- 3 Mike got \_\_\_\_\_ when he fell on the basketball court and he couldn't finish the game.
- 4 We play tennis, and we \_\_\_\_\_ tai-chi.
- 5 There is a new ski \_\_\_\_\_ in my town and it is indoors.
- 6 Volleyball and basketball are usually played indoors in a sports \_\_\_\_\_.

#### 1.5 Complete the sentences with the correct word.

Example: Jim's really shy. He hates meeting new people.

shy      sensitive      extrovert

- 1 Julia sometimes gets \_\_\_\_ if she's not allowed to do what she wants.  
sensible      moody      mean
- 2 You're too \_\_\_\_\_. Please let me pay this time! generous      honest sensitive
- 3 Debra was very \_\_\_\_\_ tonight. Do you think she's OK?  
extrovert      shy quiet
- 4 Dave's just \_\_\_\_\_ because you got a higher score in the test yesterday.  
Ambitious      spoilt      jealous
- 5 In sport, boys are often more \_\_\_\_\_ than girls. They always want to win.  
Bossy competitive reliable
- 6 You should think about how other people feel instead of being so \_\_\_\_!  
spoilt      independent selfish
- 7 My brother's so \_\_\_\_\_. He can talk to anyone about anything.  
Insecure      sociable      manipulative

### Тема № 2. Деньги; Измени свою жизнь; Путешествия (Ka-ching; Changing your life; Travelling)

#### 2.1 Complete the dialogues. Use the verbs in brackets in the present perfect simple or the past simple.

Example: I've been to Beijing, but I ve never been



(not / go) to Shanghai.

**Andy** Hello, could I speak to Mr Jackson, please?

**Beth** I'm sorry, he <sup>1</sup> \_\_\_\_\_ (just / go) into a meeting.

**Ian** <sup>2</sup> \_\_\_\_\_ (you / ever / lend) anyone your car?

**Steve** Yes, I lent it to my brother and I would never do it again!

**Petra** <sup>3</sup> \_\_\_\_\_ (you / take) out any money from the cash machine this morning?

**Toby** No, because I had £30 in my wallet.

**Doctor** What seems to be the problem?

**Jack** I <sup>4</sup> \_\_\_\_\_ (fall) over playing basketball. I think I <sup>5</sup> \_\_\_\_\_ (break) my finger.

**Paul** How long <sup>6</sup> \_\_\_\_\_ (you / know) each other?

**Lisa** Well, we <sup>7</sup> \_\_\_\_\_ (meet) in 1998 and we've been good friends since.

## 2.2 Underline the correct word or phrase.

- 1 How long **has your brother been working / does your brother work** in Madrid?
- 2 I'm writing an email to my best friend. I've **known / been knowing** her for years.
- 3 Don't worry. I haven't **been crying / cried** – I've got a cold.
- 4 I've been waiting for this moment **since / for** a long time.
- 5 He's **doing / been doing** yoga for three years now.
- 6 I've **disliked / been disliking** bananas since I was a child.

## 2.3 Write the comparative or superlative form of the adjective.

Example: The people in Ireland are some of the friendliest (friendly) in the world.

- 1 I think this design is \_\_\_\_\_ (interesting) than that one.
- 2 When we all checked in, Sarah's luggage was (heavy).
- 3 Is transport here \_\_\_\_\_ (expensive) as in your country?
- 4 The trains in Japan are \_\_\_\_\_ (modern) I've ever travelled on.
- 5 That was probably \_\_\_\_\_ (bad) meal we've ever had in a restaurant!
- 6 She looks much \_\_\_\_\_ (good) with long hair.  
My new office is \_\_\_\_\_ (tiny) as my last one.

## 2.4 Write the synonym.

Example: very tasty delicious

- 1 very angry \_\_\_\_\_
- 2 very \_\_\_\_\_ starving
- 3 very frightened \_\_\_\_\_
- 4 very bad \_\_\_\_\_
- 5 very \_\_\_\_\_ freezing

- 6 very dirty \_\_\_\_\_  
7 very hot \_\_\_\_\_

## 2.5 Complete the word(s) in the sentences.

Example: You should always wear a seat belt in a car.

- 1 P\_\_\_\_\_t\_\_\_\_\_ in this city is excellent. Most people don't need to use their cars.
- 2 Please have your b\_\_\_\_\_c\_\_\_\_\_ and passport ready to show before you board the plane.
- 3 In Australia it is the law for cyclists to wear a h\_\_\_\_\_.
- 4 There's a p\_\_\_\_\_a\_\_\_\_\_ in the town centre so you don't have to worry about traffic.
- 5 When I was a teenager, we went on a school t\_\_\_\_\_ to France.
- 6 There are always queues at the t\_\_\_\_\_r\_\_\_\_\_ on a Saturday night, when people want to get home.

## 2.6 Complete the sentences with the correct word(s).

Example: I'm just going to take out some money before we go to the cinema.  
up out with

- 1 I'm trying not to \_\_\_\_\_ money on clothes I will never wear.  
invest waste charge
- 2 I try to \_\_\_\_\_ some of my salary every month so that I can go travelling.  
save afford cost
- 3 My parents \_\_\_\_\_ me some money so I could buy a car.  
borrowed owed lent
- 4 When he's twenty-one, he's going to \_\_\_\_\_ money from his grandmother, who died last year.  
invest inherit take out
- 5 We were charged €170 \_\_\_\_\_ the bottle of champagne!  
at with for
- 6 Let me pay you \_\_\_\_\_ the money you lent me. for with back
- 7 I need a \_\_\_\_\_ from the bank because I spent more money than I have.  
loan tax mortgage

## Тема № 3. Современные манеры; Внешность; Успех и неудачи (Modern manners; Judging by appearances; If at first you don't succeed)

### 3.1 Complete the sentences with *have to*, *don't have to*, *must*, *mustn't*, *should*, or *shouldn't*.

Example: We'll have to leave early tomorrow morning.

- 1 Great! It's a holiday tomorrow – we \_\_\_\_\_ go to work.
- 2 I need your advice. Where do you think we \_\_\_\_\_ stay in London, in a hotel or a bed and breakfast?
- 3 There are hungry crocodiles in that river. You \_\_\_\_\_ swim in it!

- 4 It's a great film. You \_\_\_\_\_ see it.
- 5 You \_\_\_\_\_ talk loudly on your mobile in a restaurant. It's bad manners.
- 6 You \_\_\_\_\_ drive on the right in Europe (except in the UK).
- 7 You \_\_\_\_\_ pay to get into that exhibition – it's free.

### 3.2 Complete the dialogues with *must*, *can't*, or *might*.

Example: They must be out. Nobody is answering the phone.

- 1 'You're getting married? You \_\_\_\_\_ be serious!' 'You're right. I'm just joking.'
- 2 'I thought you \_\_\_\_\_ like to borrow this book.' 'Oh great, thanks. I was thinking about buying it.'
- 3 'I've just run 20km. I'm training for a marathon.' 'Really? You \_\_\_\_\_ feel exhausted.'
- 4 'Marilyn and Bob are on holiday in Sicily this week.' 'They \_\_\_\_\_ be. I've just seen Marilyn in town.'
- 5 'I passed my driving test!'  
'Congratulations! You \_\_\_\_\_ be very happy.'
- 6 'Look, Jane left her bag here.'  
'It \_\_\_\_\_ be Jane's – her bag is black.'
- 7 'Where's Steven?'  
'I don't know. He \_\_\_\_\_ be in a meeting. Shall I look in his diary?'

### 3.3 Complete the sentences with the correct form of *can*, *could*, or *be able to*.

Example: We were so hungry we couldn't wait for dinner, so we ordered pizza.

- 1 What does this label say? I \_\_\_\_\_ see without my glasses.
- 2 I've never \_\_\_\_\_ draw well, but my brother is brilliant.
- 3 \_\_\_\_\_ you lend me a pen, please?
- 4 I'm free tonight, so I'll \_\_\_\_\_ come and help you if you like.
- 5 After three months living here, I \_\_\_\_\_ understand quite a lot of Japanese.
- 6 I'd love \_\_\_\_\_ play a musical instrument.

### 3.4 Complete the sentences with words to describe people.

Example: She has short curly hair.

- 1 I wear my hair in a **p** \_\_\_\_\_ to keep it out of my eyes.
- 2 My grandfather has a thick white **b** \_\_\_\_\_. He looks a bit like Father Christmas!
- 3 She has very long hair; it's **s** \_\_\_\_\_ and dark.
- 4 Darren's completely **b** \_\_\_\_\_ now. I didn't recognize him without hair!
- 5 He's **w** \_\_\_\_\_ because he does a lot of swimming and surfing.
- 6 I was a bit **o** \_\_\_\_\_ last year, but now I'm really slim again.

### 3.5 Choose from the pairs of adjectives to complete the sentences.

**Embarrassed/ embarrassing, bored/ boring, frightened/ frightening, tired/ tiring**

Example: The match was boring. There weren't any goals.

- 1 Studying for five hours a day is really\_\_\_\_\_.
- 2 I fell over in the restaurant. I was so\_\_\_\_\_!
- 3 It rained every day on my holiday. I couldn't do anything and was really\_\_\_\_\_.
- 4 It was really\_\_\_\_\_ when we saw the lion so close.
- 5 My mobile rang in the middle of the film; it was so \_\_\_\_\_! Everyone in the cinema looked at me.
- 6 I'm too \_\_\_\_\_ to spend a night alone in this house.
- 7 I'm very \_\_\_\_\_. I spent all day sightseeing and shopping in London.

#### **Тема № 4. Образование; Идеальный мир; Мой дом; Дружба (Back to school, aged 35; In an ideal world; Friends)**

##### **4.1 Underline the correct word(s).**

Example: You won't pass the exam unless / **if** you study harder.

- 1 She won't go **if** / **unless** Rob goes, because she can't drive.
- 2 They said they'd phone us **as soon as** / **until** their plane lands.
- 3 Don't eat anything now! Wait **until** / **when** dinner's ready.
- 4 You won't get there on time **unless** / **if** you don't leave work early.
- 5 This is an urgent message. Please call me **as soon as** / **if** you get home.

##### **4.2 Complete the sentences. Use the correct form of the verb in brackets.**

Example: If we had arrived (arrive) earlier, we would have got better seats.

- 1 She wouldn't help you if she \_\_\_\_\_ (not want) to.
- 2 I \_\_\_\_\_ (buy) you a present if you are good.
- 3 He \_\_\_\_\_ (not do) such a dangerous job unless he enjoyed it.
- 4 If you \_\_\_\_\_ (not ask) for a pay rise, you won't get one.
- 5 If I \_\_\_\_\_ (have) better qualifications, I could be a professor.
- 6 I \_\_\_\_\_ (not complain) if I had their lifestyle!
- 7 If he \_\_\_\_\_ (not pass) the exam, he'll be so disappointed.
- 8 His teacher won't be angry if he \_\_\_\_\_ (tell) her the truth.
- 9 If I were you, I \_\_\_\_\_ (buy) a more reliable car.

##### **4.3 Complete the sentences with *used to* / *didn't use to* / *Did ... use to*, or the present simple + *usually*.**

Example: I used to behave (behave) badly at school, but now I study hard.

- 1 He \_\_\_\_\_ (not / be) so quiet. He must be tired today.

- 2 \_\_\_\_\_ (you / work) in the Union Street office before you came here?
- 3 When we were children, we often \_\_\_\_\_ (go) swimming in the river.
- 4 I \_\_\_\_\_ (go) to the cinema on Wednesdays, as it is cheaper on that day.
- 5 I \_\_\_\_\_ (not / like) Jason much, but now we get on really well.
- 6 I \_\_\_\_\_ (be) a sales manager, but then I trained to be a designer.

#### 4.4 Complete the sentences with the correct verb.

Example: Pupils in Britain can leave school when they're 16.

- 1 I've never tried to **c** \_\_\_\_\_ in an exam, because I think it is wrong.
- 2 I never want to **t** \_\_\_\_\_ an exam again. I hate them!
- 3 I don't know why I went to school today. I didn't  
**l** \_\_\_\_\_ anything.
- 4 Our English teacher always gives us a lot of work to  
**d** \_\_\_\_\_ at home.
- 5 The teacher said if I didn't **b** \_\_\_\_\_, he'd send me out of the class.
- 6 I want to **s** \_\_\_\_\_ French at university because I'd like to live in France when I graduate.
- 7 If you **f** \_\_\_\_\_ one of your exams, you can take it again next year.
- 8 I have a really important exam tomorrow so I need to  
**r** \_\_\_\_\_ tonight.

#### 4.5 Underline the correct word(s).

Example: I **have known** / **met** John in 1998.

- 1 Michael and his sister **are** / **have** a lot in common.
- 2 I've been trying to **keep in touch** / **get in touch** with Angela all day.
- 3 We **met** / **knew** our new boss for the first time today.
- 4 I'm meeting my close **friend** / **colleague** today. I haven't seen her for ages.
- 5 I think you'll like David when you **get to know** / **get on well with** him.
- 6 We had **lost** / **kept in touch** with each other but met again through the website *Friends Reunited*.

### Тема № 5. Современный образ жизни; Работа; Мужчины и женщины (Slow down, you move too fast; Job swap; Same planet, different worlds)

#### 5.1 Underline the correct word(s).

Example: **A lot of** / **Many of** people cheered when they heard the news.

- 1 I was going to have a biscuit, but there aren't **any** /  
**none**.
- 2 There are **very few** / **very little** modern buildings in this town.
- 3 They haven't got **plenty of** / **much** money, but they're still very generous.

- 4 I don't like living in the city – there's too **many/ much** traffic.
- 5 There are **not / no** enough seats for everyone.
- 6 Very **little / few** money is being invested in the public health system.

### 5.2 Complete the email with an article: *a, an, the*, or – (no article).

Dear all,

We're having a fantastic time in Paris. We arrived yesterday afternoon so we had time to find <sup>1</sup> \_\_\_\_\_ nice little hotel and relax after our journey.

We woke up early this morning because <sup>2</sup> \_\_\_\_\_ sun was shining in through the window. We had a delicious breakfast and then went out to explore <sup>3</sup> \_\_\_\_\_ city.

Later, we're meeting Kathy's friend Peter, who's <sup>4</sup> \_\_\_\_\_ artist studying at university here. He's going to take us to <sup>5</sup> \_\_\_\_\_ best café in town, (at least he says it is!) just beside the River Seine.

After that we're going to go up <sup>6</sup> \_\_\_\_\_ Eiffel Tower and then do some more sightseeing.

<sup>7</sup> \_\_\_\_\_ French cities are wonderful!

We'll be back <sup>8</sup> \_\_\_\_\_ next Saturday. See you soon!

Love,

Stacy

### 5.3 Complete the sentences with the *-ing* form or the infinitive (with or without *to*) of the verb in brackets.

- 1 I love \_\_\_\_\_ (not / have) to get up at 5.30 a.m. any more.
- 2 Ian doesn't seem \_\_\_\_\_ (enjoy) his job very much.
- 3 I've given up \_\_\_\_\_ (try) to learn how to dance salsa – I'm hopeless!
- 4 Natalie said I should \_\_\_\_\_ (learn) to do yoga to relieve stress.
- 5 Would you mind \_\_\_\_\_ (turn) your music down? I can't concentrate.
- 6 Katie's just gone to the shop \_\_\_\_\_ (get) a newspaper.

### 5.4 Complete the sentences with the correct preposition.

Example: Are you listening to me?

- 1 I'm sorry. I just don't agree \_\_\_\_\_ you.
- 2 I borrowed this book \_\_\_\_\_ the library.
- 3 He's really good \_\_\_\_\_ telling jokes.
- 4 We talked for hours \_\_\_\_\_ food and dieting.
- 5 I'm interested \_\_\_\_\_ starting my own company.
- 6 Susie's really afraid \_\_\_\_\_ heights.
- 7 How long have you been working \_\_\_\_\_ the television company?

### 5.5 Complete the sentences with the correct word(s).

Example: My current job is *temporary*. It's a one-year contract.  
 permanent full-time temporary

- 1 I love being \_\_\_\_\_ – I don't have a boss to tell me what to do.  
 part-time temporary self-employed
- 2 She doesn't have \_\_\_\_\_ hours. She often works at night.  
 regular full-time working
- 3 Jason's \_\_\_\_\_ for the finance department.  
 in charge responsible accountant
- 4 You need at least two years of work \_\_\_\_\_ to work in this company.

- contract qualifications experience
- 5 \_\_\_\_\_ is a person who repairs things such as toilets, water pipes, etc.  
A plumber A lawyer An accountant
- 6 Some people choose to \_\_\_\_\_ when they're sixty-two.  
resign be sacked retire

**Тема № 6. Магазины и покупки; Кино; Иконы и герои 21 века (Love in the supermarket; See the film-get on a plane; I need a hero)**

**6.1 Complete the sentences using reported speech.**

Example: 'Do you want to go?' He asked me *if/whether* I wanted to go.

- 1 'Don't walk on the grass!'  
The man told us \_\_\_\_\_ walk on the grass.
- 2 'We may not have it in stock.'  
The shop assistant said they \_\_\_\_\_ have it in stock.
- 3 'I'll give you a lift.'  
He said he \_\_\_\_\_ give me a lift.
- 4 'What are your names?'  
They asked us what our names \_\_\_\_\_.
- 5 'I must be back at 3 p.m.'  
He said he \_\_\_\_\_ be back at 3 p.m.
- 6 'Are you listening?'  
The teacher asked us \_\_\_\_\_ we were listening.
- 7 'I've left my homework at home.'  
She said she \_\_\_\_\_ her homework at home.

**6.2 Complete the sentences with the correct passive form of the verb in brackets.**

Example: Look at the date – this cheese has to be *eaten* (eat) today.

- 1 Please wait in the lounge while your room \_\_\_\_\_ (clean).
- 2 From next week, you \_\_\_\_\_ (expect) to arrive at work on time.
- 3 Too much money \_\_\_\_\_ (spend) last year on personal expenses.
- 4 Most of the pollution in city centres \_\_\_\_\_ (cause) by traffic jams.
- 5 Around £500,000 \_\_\_\_\_ (steal) from a bank in Zurich this afternoon.
- 6 Next year over 2,000,000 mobile phones \_\_\_\_\_ (make) in South Korea.
- 7 *Kill Bill* \_\_\_\_\_ (direct) by Quentin Tarantino.

**6.3 Complete the sentences with one word.**

Example: This is the beach *where* we used to come every summer.

- 1 Tim's the man \_\_\_\_\_ met me at the station.
- 2 The *Mona Lisa*, \_\_\_\_\_ was painted in 1503, is worth millions of pounds.
- 3 The town \_\_\_\_\_ I grew up has changed a lot since I was young.
- 4 His grandfather, \_\_\_\_\_ is eighty-seven, still works as a lawyer.
- 5 It's a film \_\_\_\_\_ is about Che Guevara's trip in South America.
- 6 That's the boy \_\_\_\_\_ brother is a professional footballer.

#### 6.4 Complete the sentences with the correct word(s).

Example: Let's go to the *butcher's* and get some sausages.

butcher's    chemist's    baker's

- 1 I saw a great pair of shoes \_\_\_\_\_. So I went in and bought them.  
in a street market    online    in a shop window
- 2 This is going to be too heavy to carry. We'll need a \_\_\_\_\_.  
till    trolley    basket
- 3 The bookshop's on the second floor of the \_\_\_\_\_.  
supermarket    newsagent's    shopping centre
- 4 The apples were a bit smaller than usual so I asked for a \_\_\_\_\_.  
bargain    discount    refund
- 5 I'd like to make a complaint. Please call the \_\_\_\_\_.  
shop assistant    customer    manager
- 6 We bought our car on \_\_\_\_\_.  
the sales    credit    compensation

#### 6.5 Complete the sentences with one word.

Example: *The Beach* is set in Thailand.

- 1 The film was recorded in English and then \_\_\_\_\_ into German and French.
- 2 *The Beach* was filmed on \_\_\_\_\_ in Thailand.
- 3 The \_\_\_\_\_ to the film *Pulp Fiction* became a best-selling CD.
- 4 The film is in Japanese, so I will have to read the \_\_\_\_\_.
- 5 Hundreds of \_\_\_\_\_ were employed for the battle scenes in *The Lord of the Rings* films.
- 6 The James Bond films are \_\_\_\_\_ on the novels by Ian Fleming.
- 7 Animators who worked on *The Matrix* used \_\_\_\_\_ effects to make it look as if people could fly.

#### 6.6 Write the jobs.

Example: *Sculptors* make large structures out of wood and stone. (sculpture)

- 1 \_\_\_\_\_ write music. (compose)
- 2 A \_\_\_\_\_ is a person who plays a musical instrument. (music)
- 3 The flamenco \_\_\_\_\_ Rafael Lloyd is playing in Paris next week. (guitar)
- 4 \_\_\_\_\_ help to decide how a country should be governed. (politics)
- 5 The \_\_\_\_\_ stands in front of the orchestra. (conduct)
- 6 \_\_\_\_\_ have changed the way we live for ever. (science)
- 7 \_\_\_\_\_ have to wear a lot of make-up under the TV lights. (present)

### Тема № 7. Удача, как привлечь удачу; Преступления; Привычки (Can we make our own luck?; Murder mysteries; Your habits)

#### 7.1 Complete the sentences with the correct form of the verb in brackets.

Example: If we had had (have) more time, we'd have visited Anne and Dave.

- 1 I \_\_\_\_\_ (not / finish) my homework if you hadn't helped me.
- 2 If she \_\_\_\_\_ (not / pass) her driving test, she would have been really disappointed.
- 3 We \_\_\_\_\_ (look after) the children last night if you had asked.
- 4 He would have resigned if he \_\_\_\_\_ (not / be) promoted.
- 5 She \_\_\_\_\_ (be) worried if you hadn't phoned to say you were OK.
- 6 We wouldn't have had the accident if you \_\_\_\_\_ (pay) more attention.



## 7.2 Put the words in the correct order.

Example: you concert what me time tell could the starts?

Could you tell me what time the concert starts?

1 to you do know bus the to get station how?

2 me is you machine the could tell where nearest cash?

3 near if you there a do know newsagent's here is?

4 the open me you shops could on tell if are Sunday?

## 7.3 Underline the correct phrase. If both phrases are correct, put a tick (✓).

- 1 Your shoes are dirty. Please take **them off** / **off them**.
- 2 Last week I bumped **into an old friend** / **an old friend into**.
- 3 See you at the party next month. I'm really looking **forward to it** / **it forward to**.
- 4 Have you thrown **away yesterday's newspaper** / **yesterday's newspaper away**?
- 5 Could you pick **me up** / **up me** at the airport next week?
- 6 Did you ask **for the steak** / **the steak for**?

## 7.4 Complete the questions with the correct question tags.

- 1 You worked in the sales department, \_\_\_\_\_ you?
- 2 He hasn't been to Shanghai before, \_\_\_\_\_ he?
- 3 You didn't like your starter, \_\_\_\_\_ you?
- 4 She will email him, \_\_\_\_\_ she?

## 7.5 Complete the sentences with a + or - adjective or adverb.

Example: The bride and groom smiled happily (happiness) for their wedding photos.

- 1 Don't be so \_\_\_\_\_ (patience). I'm sure they'll arrive soon!
- 2 We missed our flight, but \_\_\_\_\_ (fortune) we were given seats on the next plane.
- 3 It's \_\_\_\_\_ (use) asking him – he never knows anything.
- 4 She was sitting so \_\_\_\_\_ (comfort) that she fell asleep.
- 5 He knocked the glass off the table, but \_\_\_\_\_ (luck) he caught it before it hit the floor.
- 6 I don't like being in a car with James. He drives very \_\_\_\_\_ (care) and too fast.

## 7.6 Complete the phrasal verbs in the sentences.

Example: Let's go away for the holidays.

- 1 I can't come out tonight. I have to \_\_\_\_\_ after my little brother.
- 2 We used to \_\_\_\_\_ up really imaginative stories when we were children.
- 3 Let's stay here. I don't want to \_\_\_\_\_ into my boss!
- 4 Why don't we try to \_\_\_\_\_ up our own company?
- 5 We must buy tickets for the match as soon as possible, because they will \_\_\_\_\_ out very quickly.
- 6 Life was hard for my grandfather's family, but they managed to \_\_\_\_\_ by.
- 7 Please \_\_\_\_\_ off the TV and concentrate on your homework.

## 7.7 Write the types of TV programmes.

quiz show documentary the news ~~cartoon~~ chat show comedy  
show drama series sports programme

Example: My favourite character is the blue cat-robot that can speak. *cartoon*

- 1 It was difficult filming the whales underwater. \_\_\_\_\_
- 2 All the reports were very serious today. \_\_\_\_\_
- 3 Join me after the break when I'll be talking to Robbie Williams. \_\_\_\_\_
- 4 We laughed until we cried! \_\_\_\_\_
- 5 ... and the football will be followed by motor racing from Turin. \_\_\_\_\_
- 6 What will happen in next week's episode of *Lost*? \_\_\_\_\_
- 7 Sorry. Wrong answer! You lose five points. \_\_\_\_\_

## Тема № 8. Экология; Защита окружающей среды (Ecology; Environment and pollution)

### 8.1 Complete the sentences with the correct word.

waste, pollution, protect, factory, recycled, emissions, damage, environmentalists

1. During the last hundred years we have done great.....to the environment.
2. There's a large chemical.....in our town which has polluted the river twice in the last year.
3. The Government is very worried about the .....of our rivers and beaches.
4. A lot of household.....like bottles and newspapers can be.....and used again.
- 5.....are furious with the American Government for delaying measures which will reduce greenhouse gas.....
6. There are lots of things we can all do to .....the environment.

### 8.2 Complete the text with the following word combinations.

natural habitats, in danger of extinction, long-term, natural resources, way of life, indigenous people, destruction, future generations

The (1).....of the rainforest is very worrying. Thousands of acres of forest are being cut down every year and the (2).....of many animals are being destroyed. As a result, many species are (3).....

This, in turn, threatens the traditional (4).....of many of the (5).....who live in some of the most remote areas of our planet. As with most environmental issues, we need to think more (6).....and realise that everything we do has implications for (7).....

If we want to hand on our world to our children and grandchildren, we simply can't continue to misuse the world's (8).....as we are at the moment.

### 8.3 Put the verb in brackets into the most appropriate form.

1. Now human beings \_\_\_\_\_(to kill) our planet.
2. People usually \_\_\_\_\_(not to care) about the environment.
3. The builders have \_\_\_\_\_(to cut down) a lot of trees in the forest.
4. As a result many animals are \_\_\_\_\_(to die out).
5. When did the destruction of this countryside \_\_\_\_\_(to start)?
6. \_\_\_\_\_he \_\_\_\_\_(to plant) a tree at that time yesterday?
7. \_\_\_\_\_he \_\_\_\_\_(to plant) down the tree by 6 o'clock yesterday?
8. According to the forecast a disaster \_\_\_\_\_(to happen) soon.

### 8.4 Choose the right variant.

1. \_\_\_\_\_ is threatening the lives of animals and plants (*dirty air, pollution, poisonous air*)
2. An earthquake is a \_\_\_\_\_ event (*physical, natural, real*)
3. Anything will grow in this dark rich \_\_\_\_\_. (*soil, land, ground*)
4. "Let's take the baby outside," she suggested. "We all need some \_\_\_\_\_ air" (*pure, clear, fresh*)

5. There is world wide concern about the destruction of the \_\_\_\_\_. (*tropical woods, rainforests, rainy forests*)
6. Tigers \_\_\_\_\_ because hunters kill them in order to sell their skins (*run the risk, are insecure, are in danger*)
7. Instead of dropping litter in the streets, we should use litter \_\_\_\_\_. (*bags, bins, baskets*)
8. \_\_\_\_\_, air and water pollution are among the most serious environmental problems. (*The warming of the planet, The world's warming, Global warming*)
9. Greenpeace try to prevent a lot of environmental \_\_\_\_\_. (*disasters, tragedies, accident*)
10. We should save energy by using \_\_\_\_\_ power and wind power. (*solar, sun, sunny*)

### **8.5 Complete the sentences with prepositions with, about, by, from, of, on, at, of, from.**

1. Ecology deals ... the relationships of man and nature.
2. The whole world is threatened ... an ecological catastrophe.
3. All countries ought to join the efforts to save the Earth ... an ecological disaster.
4. Sustainable development is the one that doesn't deprive future generations ... the same type of opportunities we have now.
5. More than two hundred million people depend ... the tropical forests for shelter and food.
6. Trees are being cut down ... an alarmingly high rate.
7. People are becoming more and more aware ... ecological problems.
8. Pollution of water and air is one of the main problems people are concerned ... today.
9. How can we protect our soil... further waste?
10. If we don't think hard of ecology we must be ready to face ... the consequences.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Young people today eat less healthily than ten years ago.
2. Sport is an essential part of our life.
3. The typical family of the future.
4. Personality types. My personality.
5. Life without money.
6. Life changes.
7. Travelling. Means of travelling, their advantages and disadvantages.
8. Modern manners, good and bad manners.
9. Judging by appearance.
10. Education. Back to school.
11. Ideal home.
12. Friendship.
13. Work – life balance.
14. Types of work.
15. Different kinds of shops.
16. Types of films.
17. Tour habits.
18. Ecology and its sub-disciplines.
19. Environment and pollution.

### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

#### 1. Latham-Koenig, Christina.

English File : Upper-intermediate Student's Book with DVD-ROM / Christina Latham-Koenig, Clive Oxenden. - 3rd ed. - Oxford: Oxford University Press, 2015. - 167 S.: ил. + 1 эл. опт. диск (DVD-ROM). - ISBN 978-0-19-455874-7: 2113.00 p. - Текст: непосредственный.

## Дополнительная литература

1. Английский язык: практ. пособие для студентов I - II курсов/ Балт. федер. ун-т им. И. Канта; [сост.: М. К. Сечкина, В. В. Трегубенко]. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2012. - 36.с (библиотека БФУ им. И. Канта, УБ, ч.з.№3, ИБО)
2. Бендецкая М. Е. Практика письменной английской речи = Practice of written English: пособие для студентов вузов/ М. Е. Бендецкая; под ред. Р. В. Фастовец. - 2-е изд.. - Минск: ТетраСистемс, 2011. - 159 с. - (Achievement). - Библиогр.: с. 153 (УБ, ч.з.№4 библиотека БФУ им И. Канта)
3. Дроздова Т. Ю. English Grammar. Reference & practice. With a Separate Key Volume: учеб. пособие для учащихся кл. с углубленным изучением англ. яз. и студентов неяз. вузов/ Т. Ю. Дроздова, А. И. Берестова, В. Г. Маилова. - 11-е изд., испр. . - СПб.: Антология, 2012. - 462, [2] с. (УБ, ч.з. №4 библиотекаБФУ им И. Канта)

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими

средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Иностранный язык (немецкий)»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## Лист согласования

**Составитель:** Глотова Жанна Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент  
Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Иностранный язык (немецкий)».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Иностранный язык (немецкий)».

Цель дисциплины является формирование способности и готовности использовать иностранный язык в процессе межкультурного взаимодействия в типичных ситуациях устного и письменного общения в сфере профессиональной коммуникации.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах).	УК-4.1 Владеет общим лексический минимум русского и изучаемого иностранного языка, базовый тезаурус учебных дисциплин (истории и философии) на русском языке; литературную норму и особенности делового функционального стиля, требования к устной и письменной формам деловой коммуникации на русском и изучаемом иностранном языке УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, владеет различными способами анализа иноязычных текстов УК-4.3 Устно представляет результаты своей деятельности на русском и иностранном языках, может поддержать разговор в ходе их обсуждения УК 4.4. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	<b>Знает</b> фонетические, лексические, грамматические, стилистические особенности русского и немецкого языков, вербальные и невербальные средства общения с партнерами. <b>Умеет</b> осуществлять любые коммуникативные задачи на русском и немецком языках. <b>Владеет</b> технологиями, моделями коммуникативного общения на русском и немецком языках.
УК -5 Способен воспринимать	УК-5.1 Анализирует закономерности и особенности социально-	<b>Знает</b> современное состояние развития общества на основе исторических знаний.

<p>межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p>	<p>исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.2 Понимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.3 Формулирует методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Обладает навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p> <p>УК-5.4 Толерантно и уважительно относится к позиции представителей других культурных традиций</p> <p>УК-5.5 Понимает невербальную коммуникацию представителей российской и зарубежных деловых культур</p> <p>УК-5.6 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p>	<p><b>Умеет</b> анализировать современное состояние общества на основе исторических знаний.</p> <p><b>Владеет</b> навыками восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом контексте.</p> <p><b>Знает</b> навыками восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом контексте.</p> <p><b>Умеет</b> интерпретировать проблемы современности с позиций этики и философских знаний.</p> <p><b>Владеет</b> практическими навыками анализа философских и исторических фактов.</p>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык (немецкий)» представляет собой дисциплину блока гуманитарных и социально-экономических дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах

ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	<b>Машиностроение.</b>	<p><b>Ситуация и лексика</b>            Гражданское строительство.            Электротехника и электроника.            Энергетика и энергомашиностроение.            Электроника. Техника средств связи и управление. Компьютерная техника. Авиакосмическая техника.            Кораблестроение. Химическое машиностроение. Ядерная техника.            Техника безопасности.</p> <p><b>Чтение</b> Просмотровое чтение. Поисковое чтение. Изучающее чтение. Чтение вслух. (тексты по теме из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры)            Тексты электронных ресурсов.</p> <p><b>Аудирование</b>            Прослушивание оригинальных диалогов, текстов по пособиям из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры.            Интернет-ресурсы.</p> <p><b>Грамматика</b></p>

		<p>Повторение неопределенных времен действительного и страдательного залога.  Постановка вопросов.  Повторение тем: артикли, существительное, степени сравнения прилагательных, спряжение глаголов, числительные (порядковые, количественные), местоимения, наречия, сильные неправильные глаголы.</p> <p><b>Письменная практика</b>  Аннотирование текстов по специальности.  Написание сочинений на тему «Современные направления в машиностроении».</p> <p><b>Разговорная практика</b>  Беседа по текстам. Вопросно-ответные упражнения. Составление диалогов разговорной тематики (диалог-расспрос о прочитанном, диалог-обмен мнениями).</p>
2.	<p>Знаменитые люди в науке и машиностроении.</p>	<p><b>Ситуация и лексика</b>  Изобретатели. Выдающиеся научные открытия. Главные изобретения. Патенты.</p> <p><b>Чтение</b>  Просмотровое чтение. Поисковое чтение. Изучающее чтение. Чтение вслух. (тексты из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры).  Тексты электронных ресурсов.</p> <p><b>Аудирование</b>  Прослушивание оригинальных диалогов, текстов по пособиям из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры.  Интернет-ресурсы.</p> <p><b>Грамматика</b>  Времена и согласование времен.</p> <p><b>Письменная практика</b>  Аннотирование текстов по специальности.  Написание сочинений на тему «Выдающийся современный ученый», «Значимые достижения в области машиностроения»</p> <p><b>Разговорная практика</b>  Беседа по текстам. Вопросно-</p>

		ответные упражнения. Составление диалогов разговорной тематики (диалог-расспрос о прочитанном, диалог-обмен мнениями). Сообщения на тему: «Выдающийся зарубежный изобретатель» (монолог-повествование, монолог-рассуждение).
3.	Современные технологии.	<p><b>Ситуация и лексика</b> Лабораторные методы. Сжатие, растяжение, изгиб, кручение, срез. Растягивающие и сжимающие силы. Плотность, жесткость, прочность, ковкость, стойкость. Уникальные механические качества композитных материалов.</p> <p><b>Чтение</b> Просмотровое чтение. Поисковое чтение. Изучающее чтение. Чтение вслух. (тексты из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры) Тексты электронных ресурсов.</p> <p><b>Аудирование</b> Прослушивание оригинальных диалогов, текстов по пособиям из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры. Интернет-ресурсы.</p> <p><b>Грамматика</b> Согласование времен, косвенная речь, условные предложения.</p> <p><b>Письменная практика</b> Аннотирование текстов по специальности. Статья для журнала или газеты о современных технологиях, применяемых в машиностроении.</p> <p><b>Разговорная практика</b> Беседа по текстам. Вопросно-ответные упражнения. Составление диалогов разговорной тематики (диалог-расспрос о прочитанном, диалог-обмен мнениями). Сообщения на темы: "Новые способы использования металлов", "Привлекательные качества композитных материалов" (монолог-повествование, монолог-рассуждение).</p>
4.	Металлы и металлообработка.	<p><b>Ситуация и лексика</b> Волочение, прокатка, ковка,</p>

		<p>экструзия. Усталость металла. Ползучесть металла. Плавка и отливка в формы. Состав стали. Важная особенность горячей обработки стали. Необработанная отливка. Способность металлов подвергаться деформации. Разрушение детали при штамповке.</p> <p><b>Чтение</b>  Просмотровое чтение. Поисковое чтение. Изучающее чтение. Чтение вслух. (тексты из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры. Тексты электронных ресурсов.</p> <p><b>Аудирование</b>  Прослушивание оригинальных диалогов, текстов по пособиям из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры.  Интернет-ресурсы.</p> <p><b>Грамматика</b>  Повторение времен действительного и страдательного залога.  Модальные глаголы.</p> <p><b>Письменная практика</b>  Аннотирование текстов по специальности.  Написание сочинений на тему:  «Внутренние дефекты в металле»</p> <p><b>Разговорная практика</b>  Беседа по текстам. Вопросно-ответные упражнения. Составление диалогов разговорной тематики (диалог-расспрос о прочитанном, диалог-обмен мнениями).  Сообщения на темы: «Способность металлов подвергаться деформации» (монолог-повествование, монолог-рассуждение).</p>
5.	<p>Основные процессы машиностроения.</p> <p>в</p>	<p><b>Ситуация и лексика</b>  Прокатка, выдавливание, волочение, ковка, штамповка листового металла. Ковка в открытом штампе. Выдавливание и чеканка. Газосварка, электродуговая сварка, контактная сварка, электронно-лучевая сварка. Сварка оплавлением вольфрамовым электродом в среде инертного газа.</p> <p><b>Чтение</b>  Просмотровое чтение. Поисковое чтение. Изучающее чтение. Чтение вслух. (тексты из личного фонда</p>

		<p>преподавателя/ фонда кафедры) Тексты электронных ресурсов.</p> <p><b>Аудирование</b> Прослушивание оригинальных диалогов, текстов по пособиям из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры. Интернет-ресурсы.</p> <p><b>Грамматика</b> Инфинитив и его функции в предложении. Причастие 1 и 2, его функции в предложении. Согласование времен. Сослагательное наклонение.</p> <p><b>Письменная практика</b> Аннотирование текстов по специальности.</p> <p><b>Разговорная практика</b> Беседа по текстам. Вопросно-ответные упражнения. Составление диалогов разговорной тематики (диалог-расспрос о прочитанном, диалог-обмен мнениями). Сообщения на темы: «Основные виды технологических процессов», «Виды сварки». (монолог-повествование, монолог-рассуждение).</p>
6.	Станки.	<p><b>Ситуация и лексика</b> Электроискровая обработка. Сверление ультразвуком. Резание с помощью лазерного луча. Сверлильные станки. Поперечно-строгальный станок. Шлифовальный станок. Волочильная доска. Резьбонарезная плашка. Метчик. Правка шлифовальных кругов.</p> <p><b>Чтение</b> Просмотровое чтение. Поисковое чтение. Изучающее чтение. Чтение вслух. (тексты из личного фонда преподавателя/ фонда кафедр). Тексты электронных ресурсов.</p> <p><b>Аудирование</b> Прослушивание оригинальных диалогов, текстов по пособиям из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры. Интернет-ресурсы.</p> <p><b>Грамматика</b></p>



		<p>Сложноподчиненные предложения. Функции речи.</p> <p><b>Письменная практика</b> Аннотирование текстов по специальности.</p> <p><b>Разговорная практика</b> Беседа по текстам. Вопросно-ответные упражнения. Составление диалогов разговорной тематики (диалог-расспрос о прочитанном, диалог-обмен мнениями). Сообщения на темы: «Виды станков», «Различные формы штампов» (монолог-повествование, монолог-рассуждение).</p>
7.	Автоматизированное производство.	<p><b>Ситуация и лексика</b> Автоматизированная система. Станок с числовым программным управлением. Жесткая автоматизация. Гибкая автоматизация. Окраска распылением, шлифование, полирование.</p> <p><b>Чтение</b> Просмотровое чтение. Поисковое чтение. Изучающее чтение. Чтение вслух. (тексты из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры). Тексты электронных ресурсов.</p> <p><b>Аудирование</b> Прослушивание оригинальных диалогов, текстов по пособиям из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры. Интернет-ресурсы.</p> <p><b>Грамматика</b> Исчисляемые/неисчисляемые существительные. Артикли. Местоимения. Степени сравнения прилагательных и наречий.</p> <p><b>Письменная практика</b> Аннотирование текстов по специальности. Написание сочинений на тему: «Автоматические устройства».</p> <p><b>Разговорная практика</b> Беседа по текстам. Вопросно-ответные упражнения. Составление</p>

		<p>диалогов разговорной тематики (диалог-расспрос о прочитанном, диалог-обмен мнениями). Сообщения на темы: " Сферы использования автоматизации в производстве". (монолог-повествование, монолог-рассуждение).</p>
8.	<p>Компьютеры. Современные компьютерные технологии.</p>	<p><b>Ситуация и лексика</b> Процессор. Клавиатура. Мышь. Дискета. «Винчестер». Модем. Экран. Компакт-диск. Оперативное запоминающее устройство. Постоянное запоминающее устройство. «Браузер». Прикладные программы. Системные программы. Интернет пользователи. Средства информационного обмена.</p> <p><b>Чтение</b> Просмотровое чтение. Поисковое чтение. Изучающее чтение. Чтение вслух. (тексты из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры). Тексты электронных ресурсов.</p> <p><b>Аудирование</b> Прослушивание оригинальных диалогов, текстов по пособиям из личного фонда преподавателя/ фонда кафедры. Интернет-ресурсы.</p> <p><b>Грамматика</b> Фразовые глаголы. Повторение видо-временных форм.</p> <p><b>Письменная практика</b> Аннотирование текстов по специальности. Написание сообщений по темам: «Роль компьютеров в современном мире», «Виды компьютерных программ», «Интернет ресурсы».</p> <p><b>Разговорная практика</b> Беседа по текстам. Вопросно-ответные упражнения. Составление диалогов разговорной тематики (диалог-расспрос о прочитанном, диалог-обмен мнениями). Сообщения на темы: «Роль Интернета в современном мире» (монолог-повествование, монолог-рассуждение).</p>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практической работы
1	Тема 1. Машиностроение.	Современные направления в машиностроении.
2	Тема 2. Знаменитые люди в науке и машиностроении.	Знаменитые русские и зарубежные ученые. Научные открытия.
3	Тема 3. Современные технологии.	Реакция материалов на внешние силы. Свойства материалов. Разрушение материала. Композитные материалы.
4	Тема 4. Металлы и металлообработка.	Свойства металлов. Способы обработки металлов. Сталь. Особенности горячей обработки стали. Улучшение механических свойств металла.
5	Тема 5. Основные процессы в машиностроении.	Процессы обработки металла. Температура перекристаллизации. Горячая обработка металлов. Холодная обработка металлов. Технологические процессы. Виды сварки. Полуавтоматические сварочные станки.
6	Тема 6. Станки.	Разнообразие станков. Операции по механической обработке детали. Токарный станок. Фрезерный станок. Матрица.
7	Тема 7. Автоматизированное производство.	Автоматизация. Виды автоматизации. Автоматические сборочные машины. Интегрированная система производства.
8	Тема 8. Компьютеры. Современные компьютерные технологии.	Устройства ввода данных. Выходные устройства отображения информации. Устройства обработки данных. Устройства хранения данных. Компьютерные программы. Системы электронной коммуникации. Современные операционные системы. Интернет.

### 6.2 Используемые на занятиях интерактивные формы и методы

№ п/п	Наименование темы	Используемые интерактивные формы и методы
1	Тема 1. Машиностроение.	Практические занятия: Дискуссия на тему: Основные направления в инженерной профессии.
2	Тема 2. Знаменитые люди в науке и машиностроении.	Практические занятия: Метод ситуационного анализа (кейс-метод): Анализ достижений русских ученых. Дискуссия: Вклад русских и зарубежных ученых в современную

		науку.
3	Тема 3. Современные технологии.	Практические занятия: Дискуссия: Новые способы использования металлов. Метод ситуационного анализа (кейс-метод): Анализ современных технологий, применяемых в машиностроении.
4	Тема 4. Металлы и металлообработка.	Практические занятия: Метод ситуационного анализа (кейс-метод): Анализ жалобы клиента в связи с некачественным оказанием услуг.
5	Тема 5. Основные процессы в машиностроении.	Практические занятия: Ролевая игра: Методы горячей обработки стали.
6	Тема 6. Станки.	Практические занятия: Дискуссия и проект: Современные токарные станки.
7	Тема 7. Автоматизированное производство.	Практические занятия: Дискуссия: Проблемы простоя оборудования.
8	Тема 8. Компьютеры. Современные компьютерные технологии.	Практические занятия: Дискуссия: В Интернете много информации о насилии, наркотиков и терроризме. Следует ли вводить цензуру?

### 6.3 Требования к самостоятельной работе студентов

Дисциплина «Иностранный язык (немецкий)» предусматривает самостоятельную работу бакалавров. В структуре самостоятельной работы предусмотрены аннотирование, конспектирование и реферирование первоисточников, а также подготовка других заданий по темам курса.

#### *Тематика самостоятельных работ*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика самостоятельных работ
1	Тема 1. Машиностроение.	Чтение текста на тему: Современные направления в машиностроении.
2	Тема 2. Знаменитые люди в науке и машиностроении.	Чтение текста на тему: Знаменитые русские ученые.
3	Тема 3. Современные технологии.	Написание резюме по тексту.
4	Тема 4. Металлы и металлообработка.	Составление резюме по тексту. Чтение текста на тему: Методы горячей обработки стали.
5	Тема 5. Основные процессы в машиностроении.	Резюме текста. Чтение текста на тему: Технологические процессы.
6	Тема 6. Станки.	Чтение текста на тему: Станки. Реферирование текста о современных станках.

7	Тема 7. Автоматизированное производство.	Реферирование текста о видах автоматизации. Чтение текста на тему: Роботы в индустрии машиностроения.
8	Тема 8. Компьютеры. Современные компьютерные технологии.	Составление резюме по тексту. Чтение текста на тему: Интернет.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

### 7. Методические рекомендации по видам занятий

При изучении дисциплины студент должен добросовестно посещать практические занятия. Учебным планом предусмотрена *самостоятельная работа* студентов. Эта работа предполагает:

- подготовка к практическим занятиям (изучение материала);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем;
- подготовка к текущему, промежуточному и итоговому контролю.

Обучающийся обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Самостоятельная работа бакалавров предполагает, прежде всего, работу с немецкоязычными письменными и устными источниками в рамках тематических разделов дисциплины. Целью самостоятельной работы является **формирование навыка изучения, обобщения и анализа англоязычных источников** по темам дисциплины. Одним из этапов достижения данной цели является развитие навыков **чтения** (изучающего, просмотрового, ознакомительного), а также реферирования текстов и составления резюме

на основе прочитанного. Кроме того, одной из задач самостоятельной работы бакалавра является развитие навыков **устной речи** (монологического высказывания, ведения диалога). **Письменная речь**, включающая написание эссе, также является одним из этапов достижения поставленной цели.

При работе с **письменным немецкоязычным источником** следует придерживаться следующих рекомендаций:

1. Бегло просмотрите текст и постарайтесь уяснить общее содержание;
2. При повторном чтении определите тип непонятого предложения и функции всех его составляющих по внешним признакам;
3. В каждом отдельном предложении сначала найдите подлежащее или группу подлежащего, затем сказуемое или группу сказуемого. Если значение каких-либо слов неизвестно, обратитесь к словарю.
4. Обратите особое внимание на слова, имеющие знакомые корни, суффиксы, приставки. Попробуйте установить значение этих слов исходя из контекста, затем посмотрите их перевод в словаре;
5. Прочтите предложение, переведите его и выразите ту же мысль по-другому;
6. Выделите в тексте ключевые слова, ключевые предложения;
7. Сформулируйте главную мысль каждого абзаца;
8. Соедините абзацы при помощи средств связности, необходимых по смыслу;
9. Составьте логический план текста;
10. Подберите предложения, наиболее полно отвечающие на вопросы плана;
11. Передайте содержание прочитанного.

Для подготовки **устного сообщения** (доклада, выступления, речи и т.д.) следует учитывать следующее: а) для кого готовится выступление, б) *какова цель выступления (речь-убеждение, деловое сообщение, приветственная речь, призыв и т.д.)*. Рекомендуется отдельно записать все возникшие идеи и обозначить каждую запись ключевым словом, затем внимательно их изучить и разделить на группы: вступительная часть, основная часть, заключение. Выступление является важной составной частью устного выступления, т.к. именно она создает основную интригу и от нее зависит, будут ли слушатели заинтересованы в излагаемой информации. Устное выступление начинается с обращения к отдельному лицу или к группе людей. Первое предложение должно соответствовать всему дальнейшему изложению, речь должна начинаться эффектно: иронично или провокационно, остроумно, содержать цитату, вопрос и т.д.

При составлении **письменного сообщения** (эссе) рекомендуется придерживаться следующей схемы деления текста на части:

1. вступление;
2. переход от вступления к основной части;
3. основная часть (описание схемы или таблицы, статистических данных и т.д.);
4. переход к аргументации;
5. аргументация;
6. заключение.

При написании статьи необходимо четко разделить текст на абзацы: вступительный, вводный, основная часть, заключение. Основная задача вступительной части - подготовить читателя к раскрытию темы, обосновать ее значимость. В связи с этим вступительная часть может

- а) содержать конкретные примеры;
- б) исходить из мнения отдельных авторов;
- в) иметь исходным пунктом цитату, пословицу, поговорку;

- г) указывать на актуальность темы;
- д) иметь исходным пунктом определение основного понятия темы.

При изложении главной части важно уметь выразить свое отношение к обозначенной проблеме; выделить ее особенности; обдумать, каким образом будет представлена аргументация.

При изложении аргументов следует обратить внимание на их важность и последовательность изложения, при этом рекомендуется использовать клише.

Для того чтобы выделить особенности, рекомендуется использовать выражения, вслед за чем следует обоснование и резюме.

Во время выполнения бакалаврами внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить консультации за счет общего бюджета времени, отведенного на консультации.

Контроль результатов внеаудиторной работы может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу. Контроль может проходить в письменной, устной или смешанной формах, с представлением результатов деятельности магистра.

Критериями оценки результатов внеаудиторной работы являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; сформированность общеучебных умений; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Машиностроение.	УК - 4 УК - 5	Опрос, лексико-грамматический тест
Тема 2. Знаменитые люди в науке и машиностроении.	УК - 4 УК - 5	Реферат, учебный проект
Тема 3. Современные технологии.	УК - 4 УК - 5	Лексико-грамматический тест, эссе
Тема 4. Металлы и металлообработка.	УК - 4 УК - 5	Аннотирование текста, учебный сценарий
Тема 5. Основные процессы в машиностроении.	УК - 4 УК - 5	Промежуточное тестирование, учебная конференция
Тема 6. Станки.	УК - 4 УК - 5	Лексико-грамматический тест, презентация темы

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 7. Автоматизированное производство.	УК – 4 УК – 5	Письмо-запрос, письмо-жалоба
Тема 8. Компьютеры. Современные компьютерные технологии.	УК – 4 УК – 5	Итоговый лексико-грамматический тест

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

Образец лексико-грамматического теста

**1. Переведите на немецкий язык и составьте 10 предложений с лексикой из списка.**

1. инженер-строитель
2. достижение
3. площадь поперечного сечения
4. упругость материала
5. правильное расположение
6. горячая обработка
7. твердый и хрупкий
8. сварка нагреванием
9. дефектный сварной шов
10. электропривод
11. резец
12. шлифовальные станки
13. автоматизированное производство
14. сфера применения
15. устройства ввода данных

**2. Verwandeln Sie die direkte Rede in die indirekte; gebrauchen Sie dabei den Konjunktiv.**

1. Mein Kollege fragte mich: "Wann willst du nach Hamburg fahren?"

---

2. Die Sekretärin fragte mich: "Haben Sie alle Papiere mit?"

---

3. Der Freund fragte: "Ist es draußen warm?"

---

4. Ich bat meine Freundin: "Kauf auch für mich dieses Buch!"

---

**3. Bilden Sie die indirekte Rede!**

1. "Das geht so nicht weiter," sagt seine Frau zu ihm.

→ \_\_\_\_\_



---

2. "Das kostet mir eine Menge Geld. So krank bin ich nicht," antwortet Herr Müller.

→ \_\_\_\_\_

---

3. Der Freund sagt zu ihm: "Du siehst aber sehr schlecht aus. Du musst einen Arzt aufsuchen."

→ \_\_\_\_\_

---

4. Herr Doktor sagt: "Es hat sich bei Ihnen nichts geändert. Setzen Sie dieselbe Behandlung fort."

→ \_\_\_\_\_

---

#### **4. Bilden Sie Wunschsätze in der Gegenwartsform!**

*Beispiel: Sie kommt nicht zurück. - Wenn sie doch zurückkäme!*

1. Herr Müller hat leider Kopfschmerzen.-

\_\_\_\_\_

2. Er muss lange warten.-

\_\_\_\_\_

3. Er sieht schlecht aus.-

\_\_\_\_\_

4. Er kann diesen Besuch nicht bezahlen.-

\_\_\_\_\_

#### **5. Sagen Sie, was besser wäre.**

*Beispiel: Er kümmert sich nicht um seine Gesundheit. → Es wäre besser, wenn er sich um seine Gesundheit kümmern würde.*

1. Er geht nicht zum Arzt und lässt sich nicht untersuchen.

→ \_\_\_\_\_

---

2. Er kauft sich nicht die neuen Tabletten.

→ \_\_\_\_\_

---

3. Er muss den Arzt dringend besuchen.

→ \_\_\_\_\_

---

4. Er bleibt im Bett nicht liegen.

→ \_\_\_\_\_

---

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **1. Переведите на немецкий язык**

1. Токарный станок позволяет производить детали круглого сечения.

2. Программное обеспечение определяет порядок выполнения операций.

3. Системные программы предназначены для конкретных устройств компьютерной системы.
4. Горячая обработка металла улучшает его механические свойства и устраняет пористость и внутренние дефекты.
5. Высадка используется для изготовления головок гвоздей и болтов.

## 2. Ergänzen Sie die Sätze!

1. Nachdem ich die Uni \_\_\_\_\_ (abschließen), arbeite ich im Hotel.
2. Sobald er den Brief bekommen hatte, \_\_\_\_\_ (fahren) er nach Moskau.
3. Sobald mein Sohn aus der Schule \_\_\_\_\_ (kommen), macht er seine Hausaufgaben.
4. Nachdem der Student mit dem Lehrer gesprochen hatte, \_\_\_\_\_ er \_\_\_\_\_ (sich fühlen) nicht mehr so nervös.
5. \_\_\_\_\_ Nachdem \_\_\_\_\_ mein \_\_\_\_\_ Vater \_\_\_\_\_ aus \_\_\_\_\_ der Dienstreise \_\_\_\_\_ (zurückkommen), bekam er eine neue Stelle.
6. Sobald Fred nach Hause \_\_\_\_\_ (kommen), ruft er seinen Freund an.

## 3. Wählen Sie die richtige Variante!

1. *Während / bis / als* der Sohn seine Hausaufgaben macht, kocht die Mutter in der Küche.
2. *Wenn / bevor / seitdem* wir in die Uni eingetreten sind, studierten wir an der Vorbereitungsfakultät.
3. *Solange / sobald / bis* er diese Stelle bekommen hatte, wurde sein Gehalt viel grösser.
4. *Wenn / als / nachdem* ich voriges Jahr in Sankt-Petersburg war, besuchte ich meine Verwandten.
5. *Solange / bis / bevor* mein Freund mich anruft, bleibe ich im Büro.
6. *Als / wenn / sobald* er aus der Dienstreise zurückkommt, bringt er immer Geschenke mit.

## 4. Setzen Sie die Doppelkonjunktionen ein!

1. \_\_\_\_\_ bleibe ich heute zu Hause oder meine Freunde kommen zu mir.
2. Je schneller du das machst, \_\_\_\_\_ besser wird es für dich sein.
3. Er spricht keine Fremdsprache: \_\_\_\_\_ Deutsch noch Englisch.
4. \_\_\_\_\_ sind wir Nachbarn, aber wir begrüßen einander nicht.
5. Er ist das dritte Kind in der Familie. Er hat sowohl einen Bruder \_\_\_\_\_ eine Schwester.

## 5. Bilden Sie Passiv.

z.B. *Ich habe die Fahrkarte bezahlt. - Die Fahrkarte ist von mir bezahlt worden.*

1. Er kaufte einen Computer. –

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Man hatte das Museum 1979 eröffnet. -

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Die Touristen haben den Anmeldeschein auszufüllen. -

---

---

4. Die Studenten lesen den Text.-

---

---

5. Man parkt die Autos rechts.-

---

---

6. Der Meister reparierte die Uhr. -

---

---

7. Ich habe Tee aufgebraut. -

---

---

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из	хорошо		71-85

	профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

### **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

#### **Основная литература**

#### **Основная литература**

1. Бурова, Л. Р. Немецкий язык для магистрантов технических специальностей : учебное пособие / Л. Р. Бурова, О. А. Журавлёва. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-2585-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118576>
2. Наумова, Е. А. Учебное пособие по профессионально-ориентированному чтению для бакалавров и магистрантов технических специальностей (немецкий язык) : учебно-методическое пособие / Е. А. Наумова, О. В. Сергеева, Л. Ю. Коршунова. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154532>

#### **Дополнительная литература**

3. Волина, С. А. Волина, С. А. Время немецкому: учебник : [в 4 ч.] / С. А. Волина, Г. Б. Воронина, Л. М. Карпова. - СПб.: Златоуст ; М.: МГЛУ, 2006 - . - Загл. обл. и на корешке: Zeit fur Deutsch [Ч.] 1. [т.] 2. - 2007. - 247 с.: ил.. - ISBN 978-5-86547-396-4: 380.00, 380.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 50: УБ(48), ч.з.N4(2) Свободны / free: УБ(43), ч.з.N4(2)

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций

- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Информационно-интеллектуальные технологии на предприятиях отрасли»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## Лист согласования

**Составитель: Клачек Павел Михайлович, кандидат технических наук, доцент, доцент кластера высоких технологий.**

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины **«Информационно-интеллектуальные технологии на предприятиях отрасли»**.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## 1. Наименование дисциплины: «Информационно-интеллектуальные технологии на предприятиях отрасли».

Целью освоения дисциплины является:

- *формирование у студентов углубленных знаний, навыков и компетенций в области создания, внедрения и эксплуатации информационных систем на основе современных, в том числе инновационных информационных технологий, предназначенных для построения современных систем управления, различных видов и назначений на предприятиях отрасли;*
- *формирование у студентов углубленных знаний, навыков и компетенций в области современных, в том числе инновационных методов и инструментариев создания информационных систем различных видов и назначений, в том числе гибридных и интеллектуальных систем с целью продолжения профессионального образования в магистратуре.*

Задачами освоения дисциплины является:

-ознакомить студентов с основами построения и функционирования информационных систем на основе современных и инновационных информационных технологий, как важнейшего компонента в оптимизации управления, как отдельными технологическими и бизнес-процессами, так и деятельностью в целом на предприятиях отрасли,

-дать студентам знания в области создания, внедрения и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления,

-ознакомить студентов с особенностями разработки, внедрения и эксплуатации прикладных функциональных подсистем АСОИиУ на предприятиях отрасли,

- дать студентам знания в области создания, внедрения и эксплуатации интеллектуальных информационных систем,

- ознакомить студентов с особенностями разработки, внедрения и эксплуатации прикладных интеллектуальных автоматизированных систем и комплексов на на предприятиях отрасли,

-дать студентам знания в области создания, внедрения и эксплуатации корпоративных информационных систем,

-ознакомить студентов с особенностями разработки, внедрения и эксплуатации прикладных корпоративных информационных систем на на предприятиях отрасли,

-ознакомить студентов с информационными технологиями и системами следующего поколения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического	<b>Знать:</b> современные, методы и инструментарии моделирования, обработки и интерпретации данных, аналитические и численные модели,

<p>анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p>	<p>анализа и моделирования.  ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.  ОПК-1.3. Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации  ОПК-1.4. Демонстрирует понимание химических процессов  ОПК- 1.5. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, и способов их обработки  ОПК-1.6. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред  ОПК-1.7. Демонстрирует знания теоретических основ электротехники и электроники, понимает устройство и принцип действия электрических машин  ОПК-1.8. Демонстрирует знание основ механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения и проводит расчеты элементов конструкций по заданной методике  ОПК-1.9. Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в машиностроении и проводит их расчеты  ОПК-1.10 Применяет методы статики, кинематики, динамики, аналитической</p>	<p>применяемые на основе современных компьютерных технологий для решения поставленных организационно-управленческих задач;</p> <p><b>Уметь:</b>  применять универсальные пакеты для научных и экспериментальных исследований; использовать в научно-исследовательской и производственной деятельности знания и умения в области современных компьютерных технологий в научном эксперименте, моделировании и обработке результатов;</p> <p><b>Владеть:</b>  методами, способами и средствами работы с компьютером с целью получения, хранения и переработки информации.</p>
---	--	--

	механики для исследования механических систем	
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации ОПК-2.2 Разрабатывает техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД	<p><b>Знать:</b>  порядок оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД;  правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;</p> <p><b>Уметь:</b>  вести техническую документацию в рамках разработки и внедрения проекта автоматизации; применять справочные материалы; снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;  проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;  для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;  пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства;</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД; методами и средствами разработки и оформления технической документации.</p>
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для	ОПК-4.1 Использует современные языки и системы программирования для решения профессиональных задач ОПК-4.2 Применяет	<p><b>Знать:</b>  классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем;  общую характеристику процесса алгоритмизации и проектирования</p>

<p>решения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов и решении других инженерно-технических задач в профессиональной сфере ОПК-4.3. Способен настраивать информационные системы в соответствии с национальными стандартами, интегрировать их с отраслевыми информационными системами</p>	<p>информационных систем; структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий; методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений, конфигурации информационных систем для решения профессиональных задач;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать архитектурные и детализированные решения при проектировании систем; применять информационные технологии при разработки автоматизированных систем проектирования и моделирования технологических процессов; реализовывать процесс разработки информационных технологий при моделировании технологических процессов и решении других инженерно-технических задач в профессиональной сфере; использовать технологии искусственного интеллекта при разработке алгоритмов, методов и средств автоматизации процессов профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем; методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы, методологией использования информационных технологий при создании информационных систем в машиностроении; современными инструментальными средствами разработки методического, информационного, математического, алгоритмического, технического и программного обеспечения прикладных информационных систем при моделировании технологических процессов и решении других инженерно-технических задач в</p>
---	---	---

		профессиональной сфере.
--	--	-------------------------

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационно-интеллектуальные технологии на предприятиях отрасли» представляет собой дисциплину Обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов				Сам. работ
		Всего.	Лек	Лаб	КСР	
<b>СЕМЕСТР 2</b>						
1	Основы проектирования БД.	7	2	2		5
2	Системы управления базами данных.	7	2	2		5
3	Прикладные СУБД.	14	2	2		10
4	Автоматизированные системы обработки информации и управления на предприятиях отрасли.	14	2	2		10
5	Интеллектуальные информационные технологии в машиностроении.	35	5	10		20
6	Функциональное моделирование технологических процессов на основе CALS и CASE технологий.	24	2	2		20
7	Прикладные интегрированные информационные системы в машиностроении.	39	5	10	4	20
	<b>Всего (3 ЗЕТ)</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>90</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>Зачет (семестр 2)</b>				
		<b>144 ч</b>				
		<b>3 ЗЕ</b>				

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основы проектирования БД.	Понятие базы данных,

		основные функции баз данных. Реляционная модель данных. Трехуровневая архитектура баз данных. Технология проектирования баз данных. Нормализация баз данных, понятие первой, второй, третьей нормальной формы
2	Системы управления базами данных.	Понятие, основные функции СУБД. Классификации СУБД. Управление базой данных с помощью языка запросов SQL. Понятие файл-серверной и клиент-серверной системы. Примеры СУБД.
3	Прикладные СУБД.	Создание одиночных реляционных таблиц базы данных, средствами СУБД Access. Организация ввода данных в БД. Создание сверточных таблиц БД. Импорт данных. Фильтрация данных. Язык запросов SQL, создание запросов к БД, средствами СУБД Access. Разработка интерфейса пользователя. Создание специальных формуляров БД. Проектирование отчетов в среде СУБД Access. Основы архитектуры СУБД Oracle. Типы структур хранения данных СУБД Oracle. Структура базы данных СУБД Oracle. Объекты и понятия БД СУБД Oracle.
4	Автоматизированные системы обработки информации и управления на предприятиях отрасли	Основные понятия АСОИиУ. Технология создания АСОИиУ. Виды обеспечения АСОИиУ. Интегрированные автоматизированные системы. CASE-инструментарии используемые при создании АСОИиУ. Российские и международные ( <b>дружественных стран РФ</b> ) стандарты по разработке программного обеспечения АСОИиУ. CASE-средства используемые при создании АСОИиУ. Проектирование комплекса технических средств автоматизированной системы. Применение интегрированной автоматизированной системы «Галактика-РФ».
5	Интеллектуальные информационные технологии в машиностроении	Основные понятия интеллектуальных информационных систем (ИИС). Понятие базы знаний. Технология создания интеллектуальных

		информационных систем. Технология создания интеллектуальных экспертных систем. Технология создания интеллектуальных систем управления на основе нечеткой логики. Основы мультиагентного интеллектуального планирования. Архитектура и функциональные возможности инструментальной среды для создания ИИС на предприятиях отрасли «КАРРА-РФ».
6	Функциональное моделирование технологических процессов на основе CALS и CASE технологий.	Основы технологии функционального моделирования на основе CALS и CASE технологий. Стандарты и подсистемы CALS и CASE технологии в машиностроении. Порядок оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД. Правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. Методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования. Методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации. Основные спецификации проектной, технологической, производственной, маркетинговой, эксплуатационной документацией на основе CALS и CASE технологий. Структура интегрированной информационной среды. Концепция внедрения CALS и CASE технологий.
7	Прикладные интегрированные информационные системы в машиностроении	Информационная поддержка подразделений и служб предприятий отрасли средствами интегрированных информационных систем. Программные модули интегрированных информационных систем. Автоматизация технологической подготовки производства. Функции модулей планирования. Функции модуля формирования производственных заданий. Модуль оперативного учета производства. Организация потоков данных единого интегрированного информационного ресурса. Интегрированная система сдачи в

		архив, учета и хранения технологической документации.
--	--	---

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в контактной форме.

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Вводное занятие	Персональный компьютер: Правила безопасной работы. Тестовая работа по оценке практических навыков работы на компьютере
2.	1. Основы проектирования БД. 2. Системы управления базами данных. 3. Прикладные СУБД.	Основные понятия. Создание одиночных реляционных таблиц базы данных, средствами СУБД Access. Организация ввода данных в БД. Создание сверочных таблиц БД. Импорт данных. Фильтрация данных. Язык запросов SQL, создание запросов к БД, средствами СУБД Access. Разработка интерфейса пользователя. Создание специальных формуляров БД. Проектирование отчетов в среде СУБД Access.
3.	4. Автоматизированные системы обработки информации и управления на предприятиях отрасли. 6. Функциональное моделирование технологических процессов на основе CALS и CASE технологий.	Применение технологий и прикладных инструментариев для разработки автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИиУ) на предприятиях отрасли. Использование метода экспертных оценок при разработке программных систем АСОИиУ. Оптимизация топологии ЛВС при создании АСОИиУ на предприятиях отрасли. Изучение российских и международных (дружественных стран РФ) стандартов по разработке программного обеспечения АСОИиУ. CASE и CALS инструментарии используемые при создании АСОИиУ на предприятиях отрасли. Проектирование комплекса технических средств автоматизированной системы.
4.	7. Прикладные интегрированные информационные системы в	Базовая Концепция и основные компоненты Системы «Галактика»



	<p>машиностроении</p>	<p>РФ».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контур «Управление персоналом», состав, основные функции, структура меню. Ввод и корректировка штатного расписания. Прием на работу. Картотека сотрудников. Связь контура «Управление персоналом» и Базы данных. Отчеты и справочники.</li> <li>• Контур «Логистика» состав, основные функции, структура меню. Модули: Складской учет, Управление снабжением, Управление сбытом, Управление договорами, Расчеты с поставщиками и получателями. Связь Контур «Логистика» и Базы данных. Отчеты и справочники.</li> <li>• Контур управления производством состав, основные функции, структура меню. Модули: Производство, Технико-экономическое планирование, Техническая подготовка производства (материально-техническое обеспечение), Учет в производстве, Управление заказами. Связь Контур «Управления производством» и Базы данных. Отчеты и справочники.</li> </ul>
<p>5.</p>	<p>5. Интеллектуальные информационные технологии в машиностроении</p>	<p>Основные понятия. Переменные и значения. Использование форм. Использование функций и подпрограммы. Основные операторы и функции языка «КАРРА-РФ». Меню и основные функции инструментальной среды «КАРРА-РФ». Создание продукционной модели знаний прикладной интеллектуальной системы. Проектирование БЗ прикладной</p>

		интеллектуальной системы. Реализация механизма поиска решений. Создание интерфейса пользователя ИИС. Тестирование и отладка прикладной ИИС на на предприятиях отрасли.
--	--	--

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий. Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине. Организация самостоятельной работы обучающихся включает себя работу с учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами:

1. <http://lms-2.kantiana.ru> - Система электронного образовательного контента

2. <https://brs.kantiana.ru> - АИС балльно-рейтинговой оценки успеваемости и качества обучения Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Понятие базы данных. Реляционная модель данных. Технология проектирования баз данных. Нормализация баз данных, понятие первой, второй, третьей нормальной формы	<i>ОПК-4</i>	<i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 2</i>
Понятие, основные функции СУБД. Управление базой данных с помощью языка запросов SQL.	<i>ОПК-4</i>	<i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 2</i>
Создание одиночных реляционных таблиц базы	<i>ОПК-4</i>	<i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 2</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
данных, средствами СУБД Access. Организация ввода данных в БД. Создание сверточных таблиц БД. Импорт данных. Фильтрация данных. Язык запросов SQL, создание запросов к БД, средствами СУБД Access. Разработка интерфейса пользователя. Создание специальных формуляров БД. Проектирование отчетов в среде СУБД Access.		
Основные понятия АСОИиУ. Технология создания АСОИиУ. Виды обеспечения АСОИиУ. Интегрированные автоматизированные системы. CASE и CALS инструментарию используемые при создании АСОИиУ. Применение интегрированной информационной системы «Галактика-РФ» на на предприятиях отрасли.	<i>ОПК-1</i> <i>ОПК-4</i>	<i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 3,4</i>
Основные понятия интеллектуальных информационных систем (ИИС). Понятие базы знаний. Технология создания интеллектуальных информационных систем. Технология создания интеллектуальных экспертных систем. Архитектура и функциональные возможности инструментальной среды «КАРРА-РФ» для создания ИИС на предприятиях отрасли	<i>ОПК-1</i> <i>ОПК-4</i>	<i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 5</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>Основы технологии функционального моделирования на основе CALS и CASE технологий. Стандарты и подсистемы CALS и CASE технологии в машиностроении. Порядок оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД. Правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. Методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования. Методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации. Основные спецификации проектной, технологической, производственной, маркетинговой, эксплуатационной документацией на основе CALS и CASE технологий. Структура интегрированной информационной среды. Концепция внедрения CALS и CASE технологий.</p>	ОПК-2	<i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 3</i>
<p>Информационная поддержка подразделений и служб предприятий отрасли средствами интегрированных информационных систем. Программные модули интегрированных информационных систем. Автоматизация технологической подготовки производства. Функции</p>	ОПК-1 ОПК-4	<i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 4</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
модулей планирования. Функции модуля формирования производственных заданий. Модуль оперативного учета производства. Организация потоков данных единого интегрированного информационного ресурса. Интегрированная система сдачи в архив, учета и хранения технологической документации.		

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

**1. Если интеллектуальная система способна изменять структуру и алгоритм управления, то ее называют:**

- 1) самоорганизующейся
- 2) самонастраивающейся
- 3) самоприспосабливающийся

**2. Дефаззификация – это:**

- 1) этап получения четкого решения
- 2) этап получения вероятностного решения
- 3) этап получения размытого решения

**3. База знаний (правил) предназначена для:**

- 1) хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи
- 2) хранения долгосрочных данных, и правил
- 3) объяснения процесса решения задачи

**4. В основе методологии ERP лежит принцип:**

- 1) создания единого хранилища данных,
- 2) создания универсальных база знаний
- 3) создания динамических агентных комплексов

**5. Методология SADT представляет собой:**

- 1) метод структурного анализа и проектирования бизнес-процессов
- 2) адаптивную систему управления
- 3) объектно-ориентированную методологию анализа и проектирования бизнес-процессов

**6.Метод Business Process Modeling предназначен для:**

- 1) описания потоков работ
- 2) описания потоков данных
- 3) моделирования бизнес-процессов

**7.Методология IDEF0 предназначена для:**

- 1) функционального моделирования бизнес-процессов предприятий
- 2) моделирования информационных потоков внутри системы, позволяющая отображать и анализировать их структуру и взаимосвязи
- 3) динамического моделирования развития систем

**8.Методология IDEF5 предназначена для:**

- 1) исследования сложных систем
- 2) построения объектно-ориентированных систем
- 3) документирования процессов, происходящих в системе

**9.Система ARIS представляет собой:**

- 1) комплекс средств анализа и моделирования деятельности предприятия

- 2) комплекс средств исследования сложных систем
- 3) комплекс средств динамического моделирования деятельности предприятия

**10. Система ARIS поддерживает:**

- 1) четыре типа моделей, отражающих различные аспекты исследуемой системы:
- 2) пять типов моделей, отражающих различные аспекты исследуемой системы:
- 3) семь типов моделей, отражающих различные аспекты исследуемой системы:

**11. SADT-модель является:**

- 1) иерархически организованной совокупностью диаграмм
- 2) сетевой структурой
- 3) базой данной

**12. Семантика языка UML представляет:**

- 1) некоторую метамодель, которая определяет абстрактный синтаксис и семантику понятий объектного моделирования на языке UML.
- 2) графическую нотацию для визуального представления семантики языка UML.
- 3) Графо-матричное представление семантики понятий языка UML

**13. Формальное описание самого языка UML основывается на некоторой общей иерархической структуре модельных представлений, состоящей из:**

- 1) четырех уровней
- 2) пяти уровней



3) трех уровней

**14. В качестве самостоятельных представлений в языке UML используются следующие диаграммы:**

- 1) Диаграмма вариантов использования.
- 2) Диаграмма классов.
- 3) Диаграмма состояний.

**15. Модели AS-IS и TO-BE позволяют описать:**

- 1) начальное и конечное состояние предприятия
- 2) только начальное состояние предприятия
- 3) только конечное состояние предприятия

**16. База данных - это:**

совокупность данных, организованных по определенным правилам;

совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации;

интерфейс, поддерживающий наполнение и манипулирование данными;

определенная совокупность информации.

**17. Наиболее распространенными в практике являются:**

распределенные базы данных;

иерархические базы данных;

сетевые базы данных;

реляционные базы данных.

**18. Наиболее точным аналогом реляционной базы данных может служить:**

неупорядоченное множество данных;

вектор;

генеалогическое дерево;

двумерная таблица.

**19. Таблицы в базах данных предназначены:**

для хранения данных базы;

для отбора и обработки данных базы;

для ввода данных базы и их просмотра;

для автоматического выполнения группы команд;

для выполнения сложных программных действий.

**20. Что из перечисленного не является объектом Access:**

модули;

таблицы;

макросы;

ключи;

формы;

отчеты;

запросы?

**21. Для чего предназначены запросы:**

для хранения данных базы;

для отбора и обработки данных базы;

для ввода данных базы и их просмотра;

для автоматического выполнения группы команд;

для выполнения сложных программных действий;

для вывода обработанных данных базы на принтер?

**22. Для чего предназначены формы:**

для хранения данных базы;  
для отбора и обработки данных базы;  
для ввода данных базы и их просмотра;  
для автоматического выполнения группы команд;  
для выполнения сложных программных действий?

**23. Для чего предназначены модули:**

для хранения данных базы;  
для отбора и обработки данных базы;  
для ввода данных базы и их просмотра;  
для автоматического выполнения группы команд;  
для выполнения сложных программных действий?

**24. Для чего предназначены макросы:**

для хранения данных базы;  
для отбора и обработки данных базы;  
для ввода данных базы и их просмотра;  
для автоматического выполнения группы команд;  
для выполнения сложных программных действий?

**25. В каком режиме работает с базой данных пользователь:**

в проектировочном;  
в любительском;  
в заданном;  
в эксплуатационном?

**26. В каком диалоговом окне создают связи между полями таблиц базы данных:**

таблица связей;

схема связей;

схема данных;

таблица данных?

**27. Почему при закрытии таблицы программа Access не предлагает выполнить сохранение внесенных данных:**

недоработка программы;

потому что данные сохраняются сразу после ввода в таблицу;

потому что данные сохраняются только после закрытия всей базы данных?

**28. Без каких объектов не может существовать база данных:**

без модулей;

без отчетов;

без таблиц;

без форм;

без макросов;

без запросов?

**29. В каких элементах таблицы хранятся данные базы:**

в полях;

в строках;

в столбцах;

в записях;

в ячейках?

**30. Содержит ли какую-либо информацию таблица, в которой нет ни одной записи?**

пустая таблица не содержит никакой информации;

пустая таблица содержит информацию о структуре базы данных;

пустая таблица содержит информацию о будущих записях;

таблица без записей существовать не может.

**31. Содержит ли какую-либо информацию таблица, в которой нет полей?**

содержит информацию о структуре базы данных;

не содержит никакой информации;

таблица без полей существовать не может;

содержит информацию о будущих записях.

**32. В чем состоит особенность поля "счетчик"?**

служит для ввода числовых данных;

служит для ввода действительных чисел;

данные хранятся не в поле, а в другом месте, а в поле хранится только указатель на то, где расположен текст;

имеет ограниченный размер;

имеет свойство автоматического наращивания.

**33. В чем состоит особенность поля "мемо"?**

служит для ввода числовых данных;

служит для ввода действительных чисел;

данные хранятся не в поле, а в другом месте, а в поле хранится только указатель на то, где расположен текст;

имеет ограниченный размер;

имеет свойство автоматического наращивания.

**34. Какое поле можно считать уникальным?**

поле, значения в котором не могут повторяться;

поле, которое носит уникальное имя;

поле, значение которого имеют свойство наращивания.

**34. Ключами поиска в системах управления базами данных (СУБД) называются:**

диапазон записей файла БД, в котором осуществляется поиск;

логические выражения, определяющие условия поиска;

поля, по значению которых осуществляется поиск;

номера записей, удовлетворяющих условиям поиска;

номер первой по порядку записи, удовлетворяющей условиям поиска?

**35. Что такое SQL?**

Язык разметки базы данных

Структурированный язык запросов

Язык программирования низкого уровня

Язык программирования высокого уровня

**36. Какое из перечисленных свойств не является свойством реляционной базы?**

Несколько узлов уровня связаны с узлом одного уровня

Порядок следования строк в таблице произвольный

Каждый столбец имеет уникальное имя

Для каждой таблицы можно определить первичный ключ

**37. Какая база данных строится на основе таблиц и только таблиц?**

Сетевая

Иерархическая

Реляционная

**38. Какой из ниже перечисленных элементов не является объектом MS Access?**

Таблица

Книга

Запрос

Макрос

Отчет

**39. Какая подсистема в АСУ воздействием командами, сигналами, инструкциями, выполняет организационно-экономическое управление объектом?**

управляемая

обратная

прямая

универсальная

**40. Назовите подсистему, которая формируется из потоков сведений и обеспечивает процесс управления на предприятии?**

управленческая

производственная

управляемая

информационная

сводно-аналитическая

**41. Чем отличаются автоматизированные системы управления от систем автоматического управления?**

Структурой управления

Алгоритмом управления

обязательным присутствием человека

обязательным участием человека-оператора

областью применения

**42. Какие виды обеспечения принято выделять в системах обработки данных информационных систем?**

1. информационное;
2. программное и техническое;
3. правовое и лингвистическое обеспечение;

**43. Какие преимущества имеет ИС с централизованной сетевой организацией?**

1. экономии эксплуатационных расходов;
2. возможность эффективной реализации технологии клиент-сервер;
3. высокую адаптивность к требованиям пользователей за счет широкого спектра вариантов сочетания аппаратных и программных средств, сосредоточенных в узле концентрации;

**44. Какие этапы в работе информационной системы и ее технологическом процессе можно выделить?**

1. зарождение и накопление и систематизация данных;
2. извлечение данных;
3. обработка данных;
4. отображение данных;

**45. Для чего применяются в экономике современные CASE-технологии?**

1. для создания ИС различного класса: банки, финансовые корпорации, крупные фирмы;
2. для автоматизации разработки информационной системы предприятия;
3. при создании сложных информационных систем репозитария;

**46. Какая технология дает возможность оптимизировать модели организационных и управленческих структур компаний?**

1. электронные таблицы;
2. системы управления базами данных (СУБД);



3. интегрированные пакеты;
4. Case-технологии;
5. оболочки экспертных систем и систем искусственного интеллекта.

**47. Какие проблемно-ориентированные ППП для промышленной сферы отвечают современным требованиям?**

1. АСУП;
2. интегрированные информационные системы;
3. ориентированные на мэйнфреймы;
4. автономные ИС;
5. индивидуальные.

**48. Сколько поколений российских автоматизированных бухгалтерских систем известно в настоящее время?**

1. 1;
2. 3;
3. 4;
4. 5;
5. 5.

**49. Какие из нижеперечисленных ППП БУ относятся ко второму поколению российских автоматизированных бухгалтерских систем?**

1. «Турбо бухгалтер», «Парус»;
2. «1С.Бухгалтерия», «Инфобухгалтер», «Квестор», «Бест», «Монолит-Инфо»;
3. «Офис»;
4. «Баланс в 5 минут»;
5. «Парус».

**50. Какие программы ориентированы на комплексную оценку прошедшей и текущей деятельности предприятия и позволяют получить оценку общего финансового состояния?**

1. ЭДИП (Центринвест Софт), Альт Финансы (Альт), Финансовый анализ (Инфософт);
2. Project Expert;
3. Wru, Lexis;
4. Datum;
5. ППП «Консультант Плюс» и «Гарант».

**51. Какие требования предъявляются к ИС четвертого поколения?**

1. сокращения эксплуатационных ресурсов ИС;
2. увеличение масштабируемости системы;
3. расширение круга функциональных обязанностей системы;

**52. К какой группе комплексных ППП относятся многофункциональные продукты высшего ценового класса: R/3 (SAP), Oracle, Mac-Pac Open (A. Andersen)?**

1. комплексные ППП интегрированных приложений общего назначения для автоматизации всей деятельности крупного или среднего предприятия (корпорации);
2. комплекты приложений для управления производством определенного типа;
3. специализированные программные продукты, позволяющие сделать производство более гибким, ускорить его адаптацию к требованиям рынка, осуществлять динамическое планирование потребностей в материалах, производственных мощностях и составление гибкого производственного графика, контроля работы цехов;
4. ППП управления всей цепочкой процессов, обеспечивающие выпуск продукции, начиная с проектирования деталей изделия и кончая моментом получения готового изделия потребителем;
5. к группам, перечисленным в п.п.1-3.

**53. Какими глобальными сетями активно пользуются участникам фондового рынка, биржи, брокерские конторы, промышленные предприятия России?**

1. SprintNet;
2. Sovarn Teleport;
3. Relcom;
4. Internet, Bitnet;
5. всеми вышеперечисленными.

**54. Какие задачи относятся к офисным?**

1. делопроизводство;
2. управление, контроль управления;
3. создание отчетов, поиск, ввод и обновление информации, составление расписаний;
4. обмен информацией между отделами офиса, между офисами предприятия и между предприятиями;
5. все вышеперечисленное.

**55. Какой продукт предназначен для информационного обмена предприятия, объединяющий электронную почту, персональные календари, групповое планирование, межсетевую передачу сообщений и факсов, и тесно интегрирован с сетевой средой NetWare?**

1. GroupWise;
2. Продукт SoftSolution 4.1;
3. FormFlow 1.0;
4. Hyperwriter for Windows 4.0;
5. SmarText.

**56. Какую информационную базу образуют данные, содержащиеся в документах?**

1. внутри машинную информационную базу;
2. вне машинную информационную базу;
3. средства ведения ИБ;
4. содержание п.п. 1- 3;

5. содержание п.п. 1 и 2.

**57. К каким видам документов относятся накладные, приходно-расходные ордера, карточки складского учета, ведомости инвентаризации и другие приходно-расходные документы?**

1. документы учетной информации;
2. организационно-распорядительные документы;
3. документы условно-постоянной информации;
4. нормативно-справочные;
5. плановые.

**58. Где представлена вся номенклатура объектов (на предприятии, в цехе, на складе и т. п.) с указанием единицы измерения и цены за единицу?**

1. в документах учетной информации;
2. в организационно-распорядительных документах;
3. в документах условно-постоянной информации;
4. в номенклатура-ценниках;
5. в плановых.

**59. Что включает внутри машинное информационное обеспечение?**

1. информационную базу на машинном носителе;
2. средства ведения ИБ;
3. информационную базу на машинном носителе и средства ее ведения;
4. определение состава документов, содержащих необходимую информацию для решения задач приложения пользователя;
5. классификация и кодирование информации, обрабатываемой в задачах пользователя.

**60. Какая информация хранится в базе данных, поддерживаемой средствами СУБД?**

1. нормативно-справочная;
2. плановая, то есть условно-постоянная;
3. оперативная;
4. учетная;
5. вся вышеперечисленная.

**61. Для какой концепции сетевой обработки данных характерен коллективный доступ к общей базе данных на файловом сервере?**

1. файл-сервер;
2. клиент-сервер;
3. файл-сервер и клиент-сервер;
4. информационная;
5. для других.

**62. Какие типы СУБД Вы знаете?**

1. сетевую;
2. иерархическую;
3. реляционную;
4. содержание п.п. 1-3;
5. содержание п.п. 2 и 3.

**63. В какой СУБД предусмотрена автоматическая генерация кода SQL при создании запроса пользователем?**

1. Approach;
2. Access;
3. Paradox;
4. PROGRESS;
5. во всех.

**64. Чем руководствуются, прежде всего, приступая к автоматизации предметной области предприятия?**

1. соображениями экономической целесообразности;
2. соображениями затрат на приобретение программного обеспечения, создание информационной базы, обучение работе персонала;
3. соображениями экономической целесообразности и эффективности затрат на приобретение вычислительной техники, программного обеспечения, создание информационной базы, обучение работе персонала;
4. соображениями экономической целесообразности и эффективности затрат на приобретение вычислительной техники, создание информационной базы, обучение работе персонала;
5. соображениями экономической целесообразности и эффективности затрат на приобретение вычислительной техники, программного обеспечения.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Основные вопросы:**

1. Развитие технологии баз данных. Файловые системы. Принципы построения систем баз данных.
2. Состав системы базы данных. Основные функции. Модели организации данных: иерархическая, сетевая, реляционная.
3. Реляционная модель данных: основные понятия, нормализация.
4. Концептуальное (инфологическое) проектирование. Реализация. Оценка работы и поддержка БД.
5. Трехуровневая архитектура БД. Концептуальный уровень. Внешний уровень. Внутренний уровень.
6. Этапы проектирования структуры БД: концептуальное проектирование (создание инфологической модели), выбор СУБД, даталогическое проектирование, проектирование на физическом уровне.
7. Информационный анализ. Основные понятия. Информационные переменные. Отношения. Объекты. Описание связей между объектами.
8. Определение ключевых критериев оценки при выборе СУБД. Сравнительные характеристики некоторых СУБД.
9. Основные конструкции перехода от инфологической к реляционной модели в четвертой нормальной форме (4НФ).
10. Средства физического моделирования: структура хранения (организация файлов), поисковая структура (способы доступа), язык описания данных.
11. Последовательная организация файлов, последовательный доступ к файлу.

12. Индексно-последовательная организация файлов, прямой доступ к файлу.
13. Прямая организация файлов, хеширование.
14. Реализация логических структур данных: связанные списки, индексные файлы, инвертированные списки.
15. Управление реляционной базой данных с помощью SQL.
16. Язык Query-by-Example (QBE)- табличный (графический) язык.
17. Манипуляция данными: простые запросы, многотабличные запросы, встроенные функции, группировка, операции изменения базы данных.
18. Определения гипертекста и гипермедиа. Архитектура гипермедийных систем.
19. Перспективные направления в гипермедиа.
20. Модель организации данных в гипертекстовых БД.
21. XML-серверы-средства передачи данных по сети Internet.
22. Обработка данных в различных архитектурах: локальная БД, архитектура «ФАЙЛ- СЕРВЕР», архитектура «КЛИЕНТ-СЕРВЕР». Основные понятия, сущность.
23. Общая модель РСУБД.
24. Концепции объектно-ориентированных баз данных.
25. Базовая архитектура хранилищ данных.
26. OLAP – технология – технология комплексного многомерного анализа данных.
27. Многомерные кубы.
28. Системы управления базами данных.
29. Физическая организация данных.
30. Индексирование данных.
31. Кластеризация данных.
32. Хеширование данных.
33. Оптимизация выполнения запросов.
34. Многопользовательский режим работы с базами данных.
35. Защита данных от несанкционированного доступа.
36. Защита данных от сбоев.
37. Триггеры базы данных. Назначение и возможности триггеров. Мутирующие и ограничивающие таблицы.
38. Триггеры уровня схемы. Триггеры INSTEAD OFF.
39. Структуры программных средств СУБД Oracle. Серверы и экземпляры баз данных. Процессы Oracle.
40. Структуры программных средств СУБД Oracle. Структуры памяти. Кэширование данных.

41. Администрирование базы данных. Управление базой данных. Управление пользователями.
42. Резервное копирование. Журналы транзакций. Восстановление базы данных. Полное и частичное восстановление базы данных.
43. Экспорт и импорт данных. Назначение и возможности. Использование экспорта/импорта для резервного копирования и восстановления БД.
44. Динамический SQL. Пакет DBMS\_SQL. 4 типа предложений SQL.
45. Динамический SQL (NDS). Особенности использования. Сравнение с возможностями пакета DBMS\_SQL.
46. Моментальные снимки. Типы моментальных снимков. Автоматическая и ручная регенерация моментальных снимков.
47. Моментальные снимки. Группы регенерации моментальных снимков.
48. Принципы и этапы проектирования базы данных (под управлением СУБД Oracle).
49. Основы процедурного языка СУБД Oracle PL/SQL. Блоки. Типы данных. Операторы.
50. Основы процедурного языка СУБД Oracle PL/SQL. Курсоры, курсорные типы и курсорные переменные.
51. Основы процедурного языка СУБД Oracle PL/SQL. Подпрограммы.
52. Основы процедурного языка СУБД Oracle PL/SQL. Обработка ошибок.
53. Основы процедурного языка СУБД Oracle PL/SQL. Пакеты. Модули и библиотеки. Пакет STANDARD.
54. Основы процедурного языка СУБД Oracle PL/SQL. Взаимодействие с Oracle.

### **Дополнительные вопросы:**

1. Система управления. Постановка задач управления.
2. Предприятия машиностроения как система управления.
3. Понятие информационных потоков. Информационные потребности пользователей.
4. Особенности задач, решаемых на основе использования информационных технологий на предприятиях машиностроения.
5. Методы и средства управления информационными потоками в транспортных системах различной сложности.



6. Объективная необходимость применения информационных технологий на всех уровнях управления в вервесе. Требования к единому информационному пространству.
7. Основы построения и функционирования автоматизированных систем обработки информации и управления в сервисе.
8. Определение очередности внедрения задач АСОИиУ.
9. Стадии и этапы создания АСОИиУ.
10. Виды обеспечения АСОИиУ.
11. Основы информационного, технического, программно-математического обеспечения АСОИиУ.
12. Организация базы данных АСОИиУ.
13. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы.
14. Функциональные подсистемы АСОИиУ на предприятиях машиностроения.
15. Обзор современных информационных технологий и инструментариев моделирования бизнес-процессов предприятий.
16. Каскадная модель жизненного цикла ПО.
17. Спиральная модель жизненного цикла ПО.
18. Стадии структурного анализа.
19. Принципы структурного анализа.
20. CASE-технология. Проведение функционального и информационного обследования системы управления предприятия.
21. CASE-технология. Разработка моделей деятельности структурных элементов и системы управления в целом.
22. CASE-технология. Разработка информационных моделей структурных элементов и модели информационного пространства системы управления.
23. CASE-технология. Разработка предложений по автоматизации системы управления предприятием.
24. Этапы обследования системы управления предприятием.
25. Организация сбора и первичной обработки данных при обследовании системы управления предприятием.
26. SADT. Модель, субъект, цель, точность, точка зрения.
27. SADT. Синтаксис диаграмм. Доминирование.
28. SADT. Синтаксис диаграмм. Типы взаимосвязей между блоками.
29. SADT. Синтаксис диаграмм. Разветвление и слияние дуг.
30. SADT. Синтаксис диаграмм. С-номера.
31. SADT. Синтаксис моделей.
32. SADT.. Коды ICOM.
33. SADT.. Тоннельные дуги.
34. SADT. Процесс моделирования.
35. IDEF1X. Сущность, атрибут, связь.

36. IDEF1X. Типы сущностей и связей.
37. IDEF1X. Характеристики связей.
38. IDEF1X. Первичные, внешние, альтернативные ключи.
39. IDEF1X. Миграция и унификация ключей. Роли.
40. IDEF1X. Категории.
41. IDEF3. Работы. Связи. Типы связей.
42. IDEF3. Перекрестки. Типы перекрестков.
43. IDEF3. Объект ссылки.
44. Понятие интеллектуальной информационной системы.
45. Классификация интеллектуальных информационных систем.
46. Модели представления знаний в ИИС.
47. Перспективы развития ИИС в России и за рубежом.
48. Области применения ИИС на предприятиях машиностроения.
49. Технические средства и программное обеспечение ИИС.
50. Информационные технологии и структурные изменения в деятельности предприятий машиностроения.
51. Основы построения и функционирования корпоративных информационных систем.
52. Структурный подход к проектированию КИС.
53. Методология функционального моделирования SADT.
54. Обзор рынка корпоративных информационных систем.
55. Стандартизация информационных систем.
56. Особенности внедрения и эксплуатации корпоративных информационных систем на предприятиях машиностроения.
57. Принципы создания интегрированных информационных систем.
58. Интегрированные автоматизированные системы и комплексы.
59. Интегрированные корпоративные информационные системы.
60. Особенности внедрения и эксплуатации интегрированных информационных систем на предприятиях машиностроения.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу</i>	отлично	зачтено	86-100

		теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Информационные технологии : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Я. О. Теплова, Е. Л. Румянцева, А. М. Баин ; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 320 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0608-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018534>

2. Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0927-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1839925>

3. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864091>

### **Дополнительная литература**

1. Юдина, Н. Ю. Информационные технологии: Учебное пособие / Юдина Н.Ю. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. - 235 с.: ISBN 978-5-7994-0572-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858728>
2. Яшин, В. Н. Информатика : учебник / В.Н. Яшин, А.Е. Колоденкова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 522 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1069776. - ISBN 978-5-16-015924-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853592>.
3. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0713-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1514118>.
4. Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании : учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 335 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0884-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1588599>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- *специализированное ПО:*
  - интегрированная среда имитационного компьютерного моделирования сложных систем «GPSS World»;
  - интегрированная инструментальная среда для математического моделирования, модельно-ориентированного проектирования и иных инженерно-вычислительных задач «MATLAB»;

- интегрированная инструментальная среда для создания современных, в том числе интеллектуальных систем поддержки принятия решений различных видов и назначений «КАРРА-РФ»;
- интегрированная инструментальная среда автоматизированного проектирования, управления, бизнес-анализа и реинжиниринга деятельности предприятий «AllFusion Process Modeler BPWin»;
- интегрированная, корпоративная система управления предприятием «Галактика ERP» и ее отраслевые решения «Управление производством», «Материаловедение» и т.д.;
- система управления базой данных СУБД "MS Access 12".

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ИСТОРИЯ (история России, всеобщая история)»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Ивлева Оксана Валерьевна, к.п.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «ИСТОРИЯ (история России, всеобщая история)»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## 1. Наименование дисциплины: «История (история России, всеобщая история)»

Цель дисциплины «История (история России, всеобщая история)»: формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, целостной картины отечественной и мировой истории, учитывающей взаимосвязь всех ее этапов, их значимость для понимания современного места и роли России в мире.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Формируемая компетенция
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Анализирует закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах	Знать: - важнейшие понятия и термины, основные события, явления и процессы отечественной и мировой истории; - ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы отечественной истории; - признаки и характеристики, изучаемых в курсе политических, социальных, культурных процессов и явлений, связанных с отечественной и мировой историей; Уметь: - уметь ориентироваться в историческом и этнокультурном пространстве мировой истории; - использовать полученные знания для формирования собственной гражданской позиции и толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; Владеть: - навыками ведения научной полемики; - методами критического анализа исторической информации;
	УК-5.2 Понимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
	УК-5.3 Формулирует методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Обладает навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	
	УК-5.4 Толерантно и уважительно относится к позиции представителей других культурных традиций	
	УК-5.5 Понимает невербальную коммуникацию представителей российской и зарубежных деловых культур	
	УК-5.6 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» представляет собой дисциплину обязательной части.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	«История (история России, всеобщая история)»	Основных периоды истории России и мира с древнейших времен до наших дней.

### 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме
1	<b>Раздел 1. История как наука.</b>	
1.1.	<p>Тема 1. Основы методологии исторической науки.</p> <p>Древнейшие цивилизации человечества</p>	<p>Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Методология и теория исторической науки.</p> <p>Понятие истории России и его основные элементы (народ, территория, формы социальной общности). Связь отечественной истории с всеобщей историей. Мировой исторический процесс – единство и многообразие. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.</p> <p>Главные особенности и факторы русского исторического процесса (природно-климатический, геополитический, религиозный, социальной организации). Общие сведения об историографии истории России. Ключевые проблемы курса истории России.</p> <p>Понятие и классификация исторического источника. Типы и виды источников. Роль вещественных, лингвистических и фольклорных источников в изучении истории России.</p> <p>Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Теории происхождения государства. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Восточный и античный типы цивилизационного развития. Древнейшие культуры Северной Евразии. Арии. Скифы. Древние империи Центральной Азии.</p>
2	<b>Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.</b>	
2.1	<p>Тема 1. Особенности становления государственности и в России и мире.</p>	<p>Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Варварские королевства. Византийская империя. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Рождение варяжской теории, ее сторонники и противники. Современное состояние проблемы: вопрос о типологии древнерусского общества и государства. Общий очерк образования Древнерусского государства. Формирование государственной территории (племенные княжения и их союзы, города, роль международных торговых путей). Политические институты Руси: формы правления и политическая система; центральные институты власти (киевский князь, дума – совет, специфика княжеского права). Вопрос о вече в Древней Руси. Роль церкви в политической системе Киевской Руси.</p> <p>Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Эволюция восточнославянской государственности в XI - XII вв. Русь времени правления Владимира Святославича. Русь в эпоху Ярослава Мудрого – расцвет государства. Законодательная деятельность Ярослава, политика просвещения и градостроительства. Митрополит Илларион. Владимир</p>

		<p>Мономах. Мстислав Великий. Международное положение Руси в начале XII века. Общая характеристика политической раздробленности Руси домонгольского времени: сущность, причины и периодизация политической раздробленности. Основные черты политического и социального развития Руси в XII – начале XIII века – борьба за Киев в 1132 – 1169 годах. Владимиро-Суздальская, Новгородская и Галицко-Волынские земли. Итоги политической раздробленности.</p>
2.2.	<p>Тема 2. Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье.</p>	<p>Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке, России. Производственные отношения, политические системы, идеология и социальная психология. Роль религии и духовенства в средневековых обществах. Дискуссия о феодализме. Социально-политические изменения в русских землях в XIII в.</p> <p>Образование монгольской империи. Причины и направления монгольской экспансии. Социальная структура монголов. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Монгольское нашествие на Русь. Разорение Рязанской земли. Поход монголов во Владимиро-Суздальскую Русь (битва у Коломны, взятие Владимира, сражение на реке Сить, «облава»). Поход на Новгород. Козельск – «злой город». Разорение монголами Юго-Западной Руси. Героическая борьба русского народа против монгольских завоевателей. Масштабы разорения Руси. Иго и дискуссии о его роли в развитии Российского государства.</p> <p>Образование Золотой Орды и установление ее власти над Русью: система выдачи ярлыков, дань, повинности и система их сбора, баскаки. Антиордынские восстания и карательные рати. Политические, экономические и культурные последствия монгольского нашествия и золотоордынского ига.</p> <p>Борьба русского народа за безопасность западных границ. Разгром шведских захватчиков на Неве. Вторжение ливонских рыцарей в Новгородскую землю. Разгром крестоносцев на Чудском озере (Ледовое побоище). Александр Невский. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Эпоха Возрождения. Великие географические открытия.</p>
2.3	<p>Тема 3. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации.</p>	<p>Эпоха Нового времени. Реформация. Первые буржуазные революции в Европе. Развитие капиталистических отношений. Торговый и мануфактурный капитализм. Абсолютизм в Европе. Восточные деспотии.</p> <p>Специфика формирования единого российского государства. Речь Посполитая. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Характер и предпосылки объединения русских земель и княжеств. Борьба за Великое княжение Владимирское. Первые столкновения Москвы и Твери. Борьба за митрополичий престол. Тверское восстание 1227 года. Причины возвышения Москвы: вопрос о «выгоде» географического положения, роль внешнеполитических факторов. Роль церкви в возвышении Москвы. Иван Калита и политика его сыновей.</p> <p>Русь и Орда в 60-х – начале 80-х годов. Дмитрий Иванович и начало открытой борьбы за свержение ордынского ига. Куликовская битва и ее историческое значение. Присоединение</p>

		<p>к Москве русских земель. Социально-экономические, внутривластные и внешнеполитические условия развития единого Российского государства. Государственно-политический строй России в конце XV – начале XVI века. Усиление власти московских государей. Боярская дума. Государев двор. Зарождение приказного управления. Судебник 1497 года. Начало оформления крепостного права в общегосударственном масштабе.</p> <p>Укрепление самодержавия в середине XVI века. Иван Грозный. Избранная рада. Складывание сословно-представительной монархии. Начало Земских соборов. Судебник 1550 года. Губная и земская реформы. Военные реформы. Артиллерия. Устройство засечных черт и организация станичной службы. Церковь и государство в XVI веке. «Стоглав». Опричнина. Основные направления внешней политики России в XVI веке. Присоединение Казани и Астрахани. Ливонская война. Политический кризис в России в начале XVII столетия. Смута и ее последствия. Земский собор 1613 года и начало правления Романовых.</p> <p>Территория и население страны в XVII веке. Первые мануфактуры, их характер. Соборное уложение 1649 года. Завершение юридического оформления общегосударственной системы крепостного права и его значение в дальнейшей истории России. Высшие, центральные и местные органы управления и власти. Земские соборы. Усиление самодержавной власти, начало перехода к абсолютизму. Церковная реформа. Патриарх Никон и протопоп Аввакум. Раскол, его социальная и идеологическая сущность. Причины массовых народных выступлений в «бунташном» столетии. Медный бунт в Москве. Усиление побегов крестьян, рост казачества. Крестьянская война под предводительством С.Т. Разина, ее этапы, ход, причины поражения и значение. Переяславская рада и воссоединение Украины с Россией. Русско-польская война 1654 – 1667 годов. Андрусовское перемирие, его решения. Историческое значение воссоединения Украины с Россией.</p>
3	<b>Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.</b>	
3.1.	Тема 1. Россия и мир в XVIII – XIX веках.	<p>XVIII век в европейской и мировой истории. Формирование колониальных империй. Первоначальное накопление капитала. Мануфактурное производство. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Идеология Просвещения. Великая Французская революция и её влияние на развитие Европы. Американская революция и возникновения США.</p> <p>Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Личность Петра I, его роль в преобразованиях, в дипломатии, развитии военного искусства. Реформы Петра I. Превращение России в абсолютную монархию. Основание Петербурга и строительство Балтийского флота. Северная война и ее итоги. Формирование и развитие светской культуры, превращение ее в главное направление русской культуры.</p> <p>Век Екатерины II. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. «Просвещенный» абсолютизм в</p>

России, его сущность и особенности. Социальная политика и крепостническое законодательство. Секуляризация церковного землевладения, ее цели и значение. Реформа Сената. Уложенная комиссия 1767 – 1768 годов. Создание Вольного экономического общества. Крестьянская война под предводительством Е.И. Пугачева. Изменения во внутренней политике правительства. «Учреждение о губерниях Российской империи». Развитие сословного строя, сословные дворянские организации и усиление власти дворянства на местах. Жалованная грамота дворянству 1785 года. Основные направления внешней политики Российской империи во второй половине XVIII века. Русско-турецкие войны 1768 – 1774 годов, 1787 – 1791 годов и их значение. Разделы Речи Посполитой. Россия и мир в первой половине XIX в. Основные тенденции мирового развития в XIX веке. Европейский колониализм. Эпоха наполеоновских войн в Европе. Антифранцузские коалиции. Формирование национальных государств в Европе. Буржуазные революции середины XIX века. Секуляризация сознания. Особенности и основные этапы экономического развития России. Личность Александра I и его ближайшее окружение. Политика правительства по крестьянскому вопросу. Реформа образования. Преобразование органов центрального управления: реформа Сената, создание министерств, учреждение Государственного совета. М.М. Сперанский, план преобразований и попытки его реализации. Отношение консерваторов к замыслам Александра I. Записка Н.М. Карамзина «О древней и новой России». Падение Сперанского. Отечественная война 1812 года и военные кампании 1813 – 1814 годов.

Декабристы. Личность Николая I. Административные преобразования. Централизация и режим личной власти императора. Кодификация законов. Государственные крестьяне и реформа графа П.Д. Киселева. Денежная реформа. Е.Ф. Канкрин. Политика в области просвещения и печати. Восточный вопрос в 30 – 50-х годах. Крымская война 1853 – 1856 годов. Условия Парижского мирного договора. Причины поражения России и последствия войны для нее.

Эпоха Великих реформ (вторая половина XIX в.) Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Революционные организации и кружки середины 60-х – начала 70-х годов. Народничество 70-х – начала 80-х годов. Основные направления в революционном народничестве 1870-х годов. Программа «Земли и воли». Террористические акты. Цареубийство 1 марта 1881 года. Гибель «Народной воли» и попытки ее восстановления (Г.А. Лопатин, А.И. Ульянов). Рабочее движение и первые рабочие организации. Сущность и эволюция российского пореформенного либерализма. Консервативное направление. М.Н. Катков. К.П. Победоносцев. Реформы и реформаторы в России. Отмена крепостного права. Реформы в области местного самоуправления: земская и городская. Состав и характер деятельности земских и городских

		<p>выборных учреждений. Судебная реформа и судебные уставы 1864 года. Финансовые реформы: отмена откупов, учреждение Государственного банка, закон 1862 года о порядке составления государственного бюджета, изменение налоговой системы. Реформы в области народного образования и печати. Цензурные правила. Военная реформа. Д.А. Милютин. Соотношение буржуазных начал и крепостнических пережитков в реформах 60 – 70-х годов. Судьбы реформаторов. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.</p>
3.2.	<p>Тема 2. Россия (СССР) и мир в первой половине XX века.</p>	<p>Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновения тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Объективная потребность в индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века.</p> <p>Николай II и его ближайшее окружение. Начало правления. Русско-японская война. Революция 1905 – 1907 годов. Манифест 17 октября 1905 года. «Об усовершенствовании государственного порядка». Изменения в государственном строе России после 17 октября 1905 года. Государственная дума в Российской империи. Выборы, состав, деятельность.</p> <p>Основные политические партии и их программы. Сущность третьеиюньской политической системы. Общие направления реформаторской деятельности Столыпина.</p> <p>Россия в Первой мировой войне. Экономическое и политическое положение России в годы войны. Кризис власти. Назревание политического кризиса к концу 1916 года. Февральская революция 1917 года. Отречение Николая II. Образование и состав Петроградского совета. Образование и состав Временного правительства. Складывание двоевластия. Политика Временного правительства. Большевики и их ориентация на развитие революции в условиях двоевластия. Июль 1917 года. Новый политический кризис. Июльская демонстрация и введение военного положения в Петрограде. Образование второго коалиционного правительства во главе с А.Ф. Керенским. Курс большевиков на вооруженный захват власти.</p> <p>Август 1917 года: кризис в экономике и политике. Мятеж Корнилова. Большевизация Советов. Провозглашение Российской республики.</p> <p>Первая мировая война. Новая фаза европейского капитализма. Версальская система международных отношений.</p> <p>Октябрьское вооруженное восстание 1917 г. Открытие II Всероссийского съезда Советов. Создание Советского государства Учредительное собрание и его судьба. Формирование однопартийного политического режима. Принятие первой советской Конституции.</p> <p>Гражданская война и иностранная интервенция. Основные этапы и решающие сражения. Экономические, социальные, демографические и политические последствия войны.</p>

		<p>Экономическая и социальная политика советской власти в годы Гражданской войны. Политика военного коммунизма. Российская эмиграция.</p> <p>Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций. Альтернативы развития западной цивилизации в 1920 – 1930-х годах.</p> <p>Социально-экономическое развитие Советской России и СССР в 1920-е годы. X съезд РКП(б) и его решения. Промышленное производство в 20-е годы. План ГОЭЛРО и его итоги. Особенности развития сельского хозяйства. Соотношение экономических и командных методов. Причины хлебозаготовительного кризиса конца 20-х годов. Культурная жизнь страны в 1920-е годы.</p> <p>Образование СССР. Внешняя политика. Проекты создания Советского многонационального государства, позиции лидеров (автономизация, федерация, конфедерация). И.В. Сталин, В.И. Ленин I Всесоюзный съезд Советов. Декларация и Договор об образовании Союза ССР. Конституция СССР 1924 года.</p> <p>СССР в 30-е гг.</p> <p>Мировой экономический кризис 1929 г. Государственно-монополистический капитализм. Приход к власти фашистов в Германии. «Новый курс» Рузвельта. Дискуссия о тоталитаризме в современной научной литературе.</p> <p>Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. 1929 год - год «великого перелома». Социально-экономические преобразования в 30-е годы. Индустриализация в СССР. Первый пятилетний план развития народного хозяйства. Источники, темпы и методы индустриализации. Коллективизация. Курс на форсированную коллективизацию. Политика сплошной коллективизации и раскулачивание. Итоги индустриализации и коллективизации.</p> <p>Государственный аппарат. Конституция 1936 г. Усиление режима личной власти Сталина. Устранение политической оппозиции. Вступление СССР в Лигу Наций. Фашизм и внешняя политика СССР. Война в Испании. Конфликт с Японией.</p> <p>Вторая мировая война: причины, этапы, итоги. СССР в годы Великой Отечественной войны и послевоенного развития: 1941-1953 гг.</p> <p>СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Нападение фашистской Германии на СССР и начало Великой Отечественной войны. План «Барбаросса». Объективные и субъективные трудности первого этапа войны. Создание Государственного Комитета Оборона (ГКО). Эвакуация населения, материальных и культурных ценностей на восток. Смоленское сражение. Блокада Ленинграда. Операция «Тайфун» и битва за Москву.</p> <p>Окружение и разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом. Начало массового изгнания фашистских захватчиков с советской земли зимой 1943 г. Битва на Курской дуге летом 1943 г. Снятие блокады Ленинграда. Операция «Багратион» и освобождение Белоруссии. Изгнание немецко-</p>
--	--	--



		<p>фашистских войск с территории СССР. Открытие второго фронта в Европе. Освобождение стран Центральной и Юго-Восточной Европы. Висло-Одерская операция советских войск. Берлинская операция. Безоговорочная капитуляция Германии. Потсдамская конференция, ее решения.</p>
3.3.	Тема 3. СССР и мир во второй половине XX века.	<p>Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Переход к мирной жизни. Противоречивость общественной жизни страны. Меры по усилению режима личной власти Сталина. Политические процессы: «Ленинградское дело», «Дело врачей» и их жертвы. XIX съезд ВКП(б) и реформа высших партийных органов. Советский политический режим в последние годы жизни И.В. Сталина. Изменение соотношения сил в мире. Создание НАТО. Образование Совета экономической взаимопомощи. Корейская война 1950 - 1953 гг. и СССР. Международные отношения в послевоенном мире. Крах колониальной системы. Новые международные организации. Трансформация капиталистической экономики. Развитие мировой экономики в 1945 – 1991 годах.</p> <p>Холодная война. Создание социалистического лагеря. Создание организации Варшавского договора. Достижение военного паритета между СССР и США. Договор о нераспространении ядерного оружия. Берлинский, Карибский кризисы и Пражская весна. Советский Союз и страны «третьего мира». Афганская война.</p> <p>Трудности послевоенного переустройства: восстановление хозяйства. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Избрание Н.С. Хрущева первым секретарем ЦК КПСС. «Оттепель». XX съезд КПСС и постановление ЦК КПСС «О преодолении культа личности и его последствий». Реформы и их последствия. Отставка Н.С. Хрущева. СССР в середине 60-х - 80-х годов: нарастание кризисных явлений. «Номенклатура» и «Застой» как явления советской бюрократической системы. «Нео сталинизм». Попытки осуществления политических и экономических реформ. Реформы А.Н. Косыгина. Конституция 1977 г. НТР и ее влияние на ход общественного развития. Теневая экономика и ее роль. Диспропорции в структуре единого народнохозяйственного комплекса страны.</p> <p>Советское общество в годы Перестройки: 1985-1991 гг. Советский Союз в 1985-1991 гг. Приход к власти М.С. Горбачева. Перестройка и ее последствия. Изменения в государственном механизме СССР. Введение института президентской власти.</p> <p>Углубление противостояния общесоюзного центра и республиканских политических элит. Декларации республик о суверенитете. Провозглашение суверенитета РСФСР. Формирование массовых национальных движений - фронтов. Референдум 1991 года о судьбе Союза и позиция народа.</p> <p>Избрание Б.Н. Ельцина президентом РСФСР. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Образование СНГ.</p>

3.4.	Тема 4. Россия и мир в XXI веке.	<p>Многополярный мир в начале XXI века. Глобализация мирового, экономического и культурного пространства. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. КНР.</p> <p>Становление новой российской государственности. Обновление Конституции РСФСР. Конфликт между президентскими структурами власти и Верховным Советом России. Октябрьские события 1993 г. Ликвидация советской политической системы. Выборы в Парламент Российской Федерации. Принятие Конституции РФ 12 декабря 1993 года.</p> <p>Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Курс на всемерное развитие частной собственности. Приватизация. Формирование финансово-промышленных групп, банковского и промышленного капитала. Социальные последствия изменений в экономике страны. Социальные конфликты 90-х гг. Избирательные кампании в Государственную Думу 1995, 1999 и 2003 гг. В.В. Путин - второй Президент Российской Федерации. Борьба за укрепление вертикали власти. События в Чечне.</p> <p>Культура в современной России. Поиски новых духовных ориентиров. Пропаганда ценностей западного либерализма. Положение конфессий в России.</p> <p>Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Присоединение РФ к программе НАТО «Партнерство во имя мира» и принятие ее в Совет Европы. Расширение НАТО и ЕС на восток и проблема Калининградской области. Проблемы России в международной политике - Югославский вопрос, терроризм и наращивание военных сил США.</p> <p>Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономические отношения в начале XXI в. Региональные и глобальные интересы России на современном этапе.</p>
------	----------------------------------	---

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Содержание темы занятия
<b>Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья</b>		
2.1.	Особенности становления государственности в России и мире	<p>Тема 1. Социально-экономический и политический строй Киевской Руси по материалам Русской Правды</p> <p>1. Социально-экономический и политический строй Древней Руси по материалам Русской Правды.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Происхождение Русской Правды и введение её в научный оборот.</li> <li>- Правовые отношения в Древней Руси по материалам Русской Правды.</li> <li>- Социально-экономические отношения и государственный строй Киевской Руси.</li> </ul>

2.2.	Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	<p>Тема 2. Древнерусская и европейская средневековая культура.</p> <p>Средневековая европейская культура.</p> <p>Древнерусская культура в IX – XIII вв.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Характер и особенности древнерусской культуры.</li> <li>- Материальное производство и художественные ремесла.</li> <li>- Литература. Живопись. Архитектура.</li> <li>- Быт и нравы населения.</li> </ul>
2.3.	Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	<p>Тема 3. Крепостное право на Руси. История законодательства.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начало юридического оформления крепостного права в XV-XVI вв. <ul style="list-style-type: none"> <li>А) Судебник 1497 г. (история создания Судебника, его структура, авторство, особенности как документа, источники, основные нормы и положения)</li> <li>Б) Судебник 1550 г. (история создания и принятия Судебника, его структура, авторство, особенности как документа, источники, основные нормы и положения)</li> </ul> </li> <li>2. Завершение закрепощения крестьян в XVII в. «Соборное Уложение» 1649 г. (характеристика документа, его структура, авторство)</li> <li>3. Судебники и Соборное Уложение как источники по истории Российского государства (основные преступления и наказания, судопроизводство, категории населения, роль в процессе оформления крепостного права, понятия «помещик», «Юрьев день», «бессрочный сыск беглых крестьян», «заповедные лета», «урочные лета»).</li> </ol>
<b>Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени</b>		
3.1.	Россия и мир в XVIII – XIX веках	<p>Тема 4. Петровские реформы и европейская модернизация.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предпосылки и причины петровских реформ.</li> <li>2. Преобразования в области экономики.</li> <li>3. Военные реформы.</li> <li>4. Реформы органов управления.</li> <li>5. Социальная политика.</li> <li>6. Преобразования в сфере культуры и быта.</li> <li>7. Итоги и значение политики Петра I.</li> </ol> <p>Тема 5. Реформы 60 – 70 – х гг. XIX века в России.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отмена крепостного права.</li> <li>2. Земская и судебная реформы.</li> <li>3. Реформы в армии.</li> </ol>

		4. Преобразования в области просвещения (образование, цензура).
3.2.	Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	<p>Тема 6. Россия в годы Первой мировой войны и революции.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причины и предпосылки Гражданской войны в России.</li> <li>2. Формирование Белого движения.</li> <li>3. Основные этапы, участники и итоги иностранной интервенции.</li> <li>4. Основные события и этапы Гражданской войны.</li> <li>5. Советско-польская война.</li> </ol> <p>Тема 7: Индустриальная модернизация СССР в конце 1920-х – 1930-е годы.</p> <p>Коллективизация: уроки и итоги Индустриализация: цели, ход и итоги Изменения в социальной сфере</p>
3.3.	СССР и мир во второй половине XX века	<p>Тема 8: Холодная война: причины, этапы, итоги.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предпосылки и причины Холодной войны (план Маршалла, доктрина Трумэна, речь Черчилля в Фултоне, образование социалистических государств в Восточной Европе)</li> <li>2. Образование военно-политических блоков: НАТО и ОВД</li> <li>3. Гонка вооружений: основные этапы.</li> <li>4. «Кризисы» Холодной войны: война в Корее 1951-1953 гг., Берлинский кризис, Карибский кризис и др.</li> </ol>

#### Требования к самостоятельной работе студентов

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Тематика самостоятельных работ
	<b>Раздел 1. История как наука.</b>	
1.1.	Основы методологии исторической науки. Древнейшие цивилизации человечества	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы развития исторической науки</li> <li>- факторы и теории исторического процесса</li> <li>- древние цивилизации Востока</li> </ul>
	<b>Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья</b>	
2.1.	Особенности становления государственности в России и мире	<ul style="list-style-type: none"> <li>- территория современной России в древности</li> <li>- цивилизации Востока и Запада в V-XV вв.</li> </ul>
2.2.	Русские земли в XII - XV веках и европейское Средневековье	- характерные черты европейской цивилизации в период Средневековья
2.3.	Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Европа в период раннего Нового время</li> <li>- Смутное время в России</li> </ul>
	<b>Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего</b>	

	<b>времени</b>	
3.1.	Россия и мир в XVIII – XIX веках	- Европейское Просвещение - Великая Французская революция
3.2.	Россия (СССР) и мир в первой половине XX века	- международные отношения в межвоенный период
3.3.	СССР и мир во второй половине XX века	- духовное развитие СССР в 1985 – 1991 гг.
3.4.	Россия и мир в XXI веке	- глобализация в современном мире

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

#### А) Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Компетенции	Этапы формирования	Показатели сформированности	Средства и критерии оценки
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социальном, историческом, этическом и	Ориентировочный <sup>1</sup> (начальный)	Знает важнейшие понятия и термины, основные события, явления и процессы отечественной и мировой истории; -ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы отечественной истории; - признаки и характеристики, изучаемых в курсе политических, социальных, культурных процессов и явлений, связанных с	тестирование, не менее 60% правильных ответов

<sup>1</sup> формирование целевой установки, общего представления о деятельности, предметных знаний

философском контекстах		отечественной и мировой историей;	
	Деятельностный (основной) <sup>2</sup>	Умеет ориентироваться в историческом и этнокультурном пространстве мировой истории; - использовать полученные знания для формирования собственной гражданской позиции и толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;	Опрос на практическом занятии «зачтено»
	Контрольно-корректировочный <sup>3</sup> (завершающий)	Владеет навыками ведения научной полемики; - методами критического анализа исторической информации;	Представление реферата в форме презентации с защитой «оценка» Опрос по вопросам для промежуточного контроля (зачтено)

### Б) Критерии оценивания знаний студента на зачете

Баллы (рейтинговая оценка); % от максимальной суммы баллов, установленной при сложении баллов за все выполняемые в течение семестра задания и работы	Оценка	Требования к знаниям
86 – 100%	Отлично (уровень высокий) Зачтено	Показано понимание роли и места предмета, составляющего содержание учебной дисциплины в исторической науке и истории общества; понимание и умение анализировать социально значимые общественные, политические, религиозные и культурные процессы, составляющие содержание дисциплины, способность применять данные знания

<sup>2</sup> степень владения способами деятельности, при которой возможно самостоятельное решение типовых профессиональных задач в стандартных условиях

<sup>3</sup> способность самостоятельного решения типовых задач в вариативных условиях, (возможно, это и решение сложных задач под руководством более квалифицированного специалиста), а также оценка эффективности собственной педагогической деятельности и определение направлений дальнейшего саморазвития

		для более глубокого и всестороннего осмысления исторических процессов. Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, продемонстрировано умение работать с источниками и литературой при выполнении самостоятельной работы.
--	--	---

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

*Примеры тестовых заданий*

**Раздел 1. История как наука**

<i>Тип задания</i>	<i>Текст вопроса</i>	<i>Варианты ответов</i>	<i>Правильные ответы</i>				
Single Selection	Основной функцией исторической науки является:	<table border="1"> <tr><td>Изучение прошлого</td></tr> <tr><td>Построение перспективных моделей развития общества.</td></tr> <tr><td>Хранение и классификация письменных исторических источников.</td></tr> <tr><td>Разработка научных методов для гуманитарных дисциплин.</td></tr> </table>	Изучение прошлого	Построение перспективных моделей развития общества.	Хранение и классификация письменных исторических источников.	Разработка научных методов для гуманитарных дисциплин.	1
Изучение прошлого							
Построение перспективных моделей развития общества.							
Хранение и классификация письменных исторических источников.							
Разработка научных методов для гуманитарных дисциплин.							
Single Selection	Познавательная функция исторического знания заключается в:	<table border="1"> <tr><td>Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств</td></tr> <tr><td>Идентификации общества, личности</td></tr> <tr><td>Выработке научно обоснованного политического курса</td></tr> <tr><td>Выявлении закономерностей исторического развития</td></tr> </table>	Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств	Идентификации общества, личности	Выработке научно обоснованного политического курса	Выявлении закономерностей исторического развития	4
Формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств							
Идентификации общества, личности							
Выработке научно обоснованного политического курса							
Выявлении закономерностей исторического развития							
Single Selection	Сравнительный метод в исторической науке позволяет:	<table border="1"> <tr><td>Выявлять исторические законы</td></tr> <tr><td>Предсказывать будущее</td></tr> <tr><td>Пересматривать историю</td></tr> </table>	Выявлять исторические законы	Предсказывать будущее	Пересматривать историю	1	
Выявлять исторические законы							
Предсказывать будущее							
Пересматривать историю							
Short Answer	Кого называют «отцом истории»?		Геродот				
Short Answer	Как называют главный метод исторической науки?		Историзм				
Short Answer	Автор «Истории государства Российского»?		Карамзин				



Short Answer	Название теории происхождения древнерусского государства М.В. Ломоносова		Антинорман изм				
Single Selection	Метод, рассматривающий исторические процессы в их развитии, взаимодействии и взаимовлиянии	<table border="1"> <tr><td>исторический</td></tr> <tr><td>хронологический</td></tr> <tr><td>диалектический</td></tr> <tr><td>ретроспективный</td></tr> </table>	исторический	хронологический	диалектический	ретроспективный	1
исторический							
хронологический							
диалектический							
ретроспективный							
Single Selection	Принцип исторической науки, требующий рассматривать исторический процесс таким, каким он был в действительности, а не таким, каким бы нам хотелось	<table border="1"> <tr><td>историзма</td></tr> <tr><td>объективности</td></tr> <tr><td>социального подхода</td></tr> <tr><td>диалектический</td></tr> </table>	историзма	объективности	социального подхода	диалектический	2
историзма							
объективности							
социального подхода							
диалектический							
Single Selection	Подход к исследованию исторических процессов, в основе которого лежит взаимодействие и взаимовлияние производительных сил, производственных отношений и классовой борьбы	<table border="1"> <tr><td>исторический</td></tr> <tr><td>логический</td></tr> <tr><td>формационный</td></tr> <tr><td>цивилизационный</td></tr> </table>	исторический	логический	формационный	цивилизационный	3
исторический							
логический							
формационный							
цивилизационный							
Single Selection	Принцип объективности в исторической науке подразумевает изучение исторической реальности	<table border="1"> <tr><td>с точки зрения интересов определённого государства</td></tr> <tr><td>в соответствии с интересами одного социального слоя</td></tr> <tr><td>независимость от каких-либо установок и пристрастий</td></tr> <tr><td>сообразность политической конъюнктуре текущего момента</td></tr> </table>	с точки зрения интересов определённого государства	в соответствии с интересами одного социального слоя	независимость от каких-либо установок и пристрастий	сообразность политической конъюнктуре текущего момента	3
с точки зрения интересов определённого государства							
в соответствии с интересами одного социального слоя							
независимость от каких-либо установок и пристрастий							
сообразность политической конъюнктуре текущего момента							
Multiple Selection	К вспомогательным историческим дисциплинам относятся:	<table border="1"> <tr><td>сфрагистика</td></tr> <tr><td>палеография</td></tr> <tr><td>криптография</td></tr> <tr><td>мемуаристка</td></tr> </table>	сфрагистика	палеография	криптография	мемуаристка	1,2
сфрагистика							
палеография							
криптография							
мемуаристка							

## Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.

<i>Тип задания</i>	<i>Текст вопроса</i>	<i>Варианты ответов</i>	<i>Правильные ответы</i>
--------------------	----------------------	-------------------------	--------------------------

SingleSelect ion	Полюдье это	сбор дани, осуществляемый князем и дружиной во время объезда покорённых территорий		1
		Смотр древнерусского войска		
		места, где приносились жертвы богам		
		Места для сбора дани		
SingleSelect ion	Что из перечисленного является причиной раздробленности древнерусских земель?	Пресечение династии Рюриковичей		3
		Наличие сильной великокняжеской власти		
		Отсутствие тесных экономических связей между княжествами		
		усиление внешнеполитической опасности		
SingleSelect ion	Какое из перечисленных событий относится к правлению Ярослава Мудрого?	Крещение Руси		2
		Создание Русской правды		
		Разгром Хазарского каганата		
		Битва на Калке		
SingleSelect ion	К заслугам княгини Ольги относится	Введение уроков и погостов		1
		Строительство Софийского собора в Киеве		
		Объединение Киева и Новгорода в единое государство		
		Проведение религиозной реформы		
SingleSelect ion	Что из перечисленного свидетельствует о том, что распад Древней Руси не был полным?	Действие «Русской правды»		1
		Междоусобные войны		
		Сохранение торговых связей		
		Правление Рюриковичей		
SingleSelect ion	Кто из перечисленных князей правил позже?	Ярослав Мудрый		4
		Владимир Мономах		
		Андрей Боголюбский		
		Всеволод Большое гнездо		
Comparison	Соотнесите даты и события	862	Крещение Руси	1-3,2-2,3-1,4-4
		882	Объединение Киева и Новгорода	
		988	Призвание варягов на Русь	
		1097	Любечский съезд	
Comparison	Соотнесите имена великих князей и события	Разгром Хазарского каганата	Владимир Святославович	1-2,2-3,3-4,4-1
		Борьба с печенегами	Святослав Игоревич	
		Расправа с древлянами	Ярослав Мудрый	
		Крещение Руси	Ольга	

Comparison	Соотнесите имена и даты	1238	Битва на р. Калка	1-2,2-1,3- 4,4-3
		1223	Битва на р. Сить	
		1240	Ледовое побоище	
		1242	Взятие монголами Киева	
Comparison	Соотнесите события и даты	1648	Переяславская Рада	1-2,2-3,3- 4,4-1
		1649	Соляной бунт	
		1662	Соборное Уложение	
		1654	Медный бунт	
SingleSelect ion	Какое событие произошло позже других?	Подвиг Ивана Сусанина		3
		Изгнание из Москвы поляков народным ополчением		
		Соляной бунт		
		Избрание на царство Михаила Романова		
SingleSelect ion	Что из перечисленного является одной из причин Смуты?	Династический кризис		1
		Поражение в Ливонской войне		
		Объявление Россией войны Польше		
		Движение Ивана Болотникова		
SingleSelect ion	Что из перечисленного произошло позже?	Избрание Романовых на престол		4
		Смоленская война		
		Присоединение Левобережной Украины		
		Вступление Священную лигу		
SingleSelect ion	В период нахождения у власти какого правителя было открыто Славяно-греко-латинское училище?	Иван Грозный		3
		Михаил Романов		
		Софья Алексеевна		
		Борис Годунов		
SingleSelect ion	Что из перечисленного стало результатом церковной реформы середины XVII в.?	Появление нестяжателей		4
		Появление иосифлян		
		Появление ереси стригольников		
		Появление старообрядцев		
SingleSelect ion	Основным портом в России, через которой шла торговля с Европой в XVI в. был	Азов		2
		Архангельск		
		Астрахань		
		Санкт-Петербург		

**Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.**

Тип	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильны
-----	---------------	------------------	-----------

задания			е ответы
SingleSelect ion	Какая из перечисленных реформ была осуществлена Петром I	Открытие первого университета Уничтожение патриаршества Учреждение Верховного тайного совета Открытие Академии художеств	2
SingleSelect ion	Какое из сражений произошло раньше?	Гангутская битва Взятие Измаила Битва при Гросс-Егерсдорфе Полтавская битва	4
SingleSelect ion	Что из перечисленного относится к результатам реформ Петра I?	Создание новых отраслей промышленности Улучшение положения крепостных крестьян Превращение дворянства в привилегированное сословие Утрата позиций на международной арене	1
SingleSelect ion	Противником России в Северной войне была	Пруссия Швеция Речь Посполитая Дания	2
SingleSelect ion	Что из перечисленного относится к реформам Петра I?	Введение подушной подати Секуляризация церковных земель Генеральное межевание земель Жалованная грамота дворянству	1
Comparison	Соотнесите даты и события	1700 - 1721 Русско-турецкая война 1756 - 1763 Северная война 1773 - 1775 Восстание Е. Пугачева 1768 - 1774 Семилетняя война	1-2,2-4,4-1,3-3
Comparison	Соотнесите имена и события	Петр I Открытие университета Екатерина II Принятие таблицы о рангах Анна Иоанновна Создание Уложенной комиссии Елизавета Петровна Отказ принять кондиции	1-2,2-3,3-4,4-1
Comparison	Соотнесите имена и события	Михаил Ломоносов Сподвижник Петра Великого Александр Радищев Автор антинорманнской теории Василий Татищев Автор первого труда по истории России Феофан Прокопови Автор «Путешествия из Петербурга в Москву»	1-2,2-4,3-3,4-1

		ч		
Comparison	Соотнесите термины и понятия	протекционизм	Форма правления, при которой вся власть принадлежит монарху	1-3,2-4,3-1,4-2
		рекрутчина	Изъятие материальных и земельных богатств у церкви	
		Абсолютизм	Экономическая политика, направленная на защиту национальной промышленности	
		секуляризация	Проведение регулярных наборов населения в постоянную армию	
Comparison	Соотнесите даты и события	1803	Восстание декабристов	1-2,2-1,3-4,4-3
		1825	Указ о вольных хлебопашцах	
		1861	Создание Государственного совета	
		1810	Отмена крепостного права	
Comparison	Соотнесите имена современников	Александр I	А.М. Горчаков	1-2,2-3,3-1,4-4
		Николай I	М.М. Сперанский	
		Александр II	Н.Х. Бенкендорф	
		Александр III	К.П. Победоносцев	
Comparison	Соотнесите события	Бородино	Отечественная война 1812	1-1,2-3,3-2,4-4
		Оборона Шипки	Крымская война	
		Оборона Севастополя	Русско-турецкая война 1877 - 1878	
		Присоединение Финляндии	Русско-шведская война 1807 – 1808 гг.	
SingleSelection	Первым главой советского правительства являлся	В.И. Ленин		1
		И.В. Сталин		
		Рыков		
		Л.Д. Троцкий		
SingleSelection	Москва стала столицей советской России в	1918 г.		1
		1922 г.		
		1917 г.		
		1934 г.		

SingleSelect ion	Что из перечисленного относится к политике военного коммунизма?	Запрет на ведение частной торговли	1
		Разрешение применения наемного труда	
		Разрешение аренды земли	
		Создание бирж труда	
SingleSelect ion	Какое из перечисленных событий произошло раньше?	Заключение Брестского мира	2
		Принятие декрета о земле	
		Образование СССР	
		Вхождение СССР в Лигу наций	
SingleSelect ion	Какое из перечисленных событий произошло позже?	Заключение пакта о ненападении с Германией	1
		Принятие первой конституции СССР	
		Образование СНГ	
		Вступление СССР в Лигу наций	

### Критерии и шкала оценивания компетенций

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения тестирования используется следующая шкала:

- менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);
- 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);
- 70 – 85 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);
- 86 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

### Примеры вопросов для устного опроса

#### Раздел 2. История России и мира в период древности и Средневековья.

1. Особенности становления государственности в мировой истории.
2. Роль мировых религий в истории.
3. Древнерусское законодательство: история и особенности.
4. Особенности древнерусской и средневековой европейской культуры.
5. Причины введения, основные этапы и значение крепостного права в России.
6. Истоки и особенности модернизации в России в XVII веке.

#### Раздел 3. Отечественная и мировая история в период Нового и Новейшего времени.

1. Особенности российской и европейской модернизации в XVIII веке.
2. Причины, сущность и значение «Восточного вопроса» в международных отношениях XVIII – XIX веков.
3. Причины, особенности и значение «Великих реформ» в России в 1860-х – 1870-х годов.
4. Особенности национального вопроса в Российской империи.
5. Причины и итоги участия России в Первой мировой войне.

6. Особенности российских революций 1917 года.
7. Особенности социально-экономического развития СССР в 1920-х – 1930-х годах.
8. Истоки и уроки Холодной войны.
9. Основные кризисы Холодной войны.

### **Критерии и шкала оценивания компетенций**

При оценивании степени усвоения компетенций путем проведения устного опроса используется следующая шкала:

- менее 50 % правильных ответов – неудовлетворительно (недостаточный уровень освоения компетенции);
- 50 – 69 % правильных ответов – удовлетворительно (пороговый уровень освоения компетенции);
- 70 – 85 % правильных ответов – хорошо (продвинутый уровень освоения компетенции);
- 86 – 100 % правильных ответов – отлично (высокий уровень освоения компетенции).

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Перечень вопросов для промежуточного контроля (зачета)**

1. Проблемы методологии истории.
2. Древнейшие цивилизации человечества.
3. Особенности Древнерусской государственности.
4. Феномен политической раздробленности. Удельная Русь.
5. Образование монгольской империи и борьба Руси за независимость в XIII в.
6. Образование Российского централизованного государства.
7. Колонизация России и Великие географические открытия.
8. Россия в XVI - XVII вв. “Смута”.
9. Российское государство в XVII в.
10. Россия и мир на рубеже XVII – XVIII веков.
11. Россия в первой четверти XVIII столетия.
12. Россия во второй четверти XVIII в.
13. Просвещенный абсолютизм в Европе и России.
14. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
15. Европа в эпоху наполеоновских войн.
16. Либеральные реформы Александра I.
17. Отечественная война 1812 г. и последствия победы над наполеоновской Францией для России.
18. Декабристы.
19. Самодержавие Николая I.
20. Восточный вопрос в международных отношениях в XIX в.
21. Общественная мысль конца 30-40-х гг. о путях исторического развития России.
22. Крымская война.
23. Падение крепостного права в России.
24. Реформы в России в 60-70-х гг. XIX в.
25. Общественное движение в пореформенной России.
26. Внутренняя политика самодержавия в 80 - е гг. XIX- начале XX в.

27. Россия и мир в начале XX века: особенности развития.
28. Революция 1905 - 1907 гг. и Третьеиюньская монархия.
29. Мир и Россия накануне и в годы первой мировой войны.
30. Февральская буржуазно - демократическая революция.
31. Октябрьское вооружённое восстание и установление советской власти в стране.
32. Версальский мирный договор и послевоенный мир.
33. Гражданская война в России и иностранная военная интервенция.
34. Становление советского государства.
35. Форсированная индустриализация.
36. Сталинский “великий перелом” 1929 г.
37. Международные отношения между двумя мировыми войнами.
38. Вторая мировая война: причины, этапы и итоги.
39. Великая отечественная война: этапы и итоги.
40. Страна в 1950 - годы - первой половине 1960 - гг.
41. СССР в эпоху 1960-х – 1980-х гг.
42. Советское общество в годы перестройки (1985 - 1991).
43. Внешняя политика Советского Союза в годы перестройки.
44. Распад СССР.
45. Изменение политического и социально - экономического строя в 1991 – 1993 гг.
46. Особенности развития России на рубеже XX – XXI веков.
47. Территория и население России с древности до наших дней.
48. Основные теории происхождения государства.
49. Древнейшие культуры Северной Евразии.
50. Промышленный переворот в Европе и России.
51. Международные отношения в послевоенном мире.

### **Критерии и шкала оценивания компетенций**

#### **На зачете:**

«**Зачтено**» (достаточный уровень освоения компетенции) ставится в случае, если даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

«**Не зачтено**» (недостаточный уровень освоения компетенции) ставится в случае, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

#### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

Уровни	Содержательно е описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы	Пятибалль ная шкала (академиче	Двухба льная шкала,	БРС, % освоени я
--------	---------------------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------	------------------------



		формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	ская) оценка	зачет	(рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### а) основная литература:

#### Основная литература

1. Земцов, Б. Н. История России : учебник / Б. Н. Земцов, А. В. Шубин, И. Н. Данилевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 584 с. -

(Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014251-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/972180>.

2. Нестеренко, Е. И. История России : учебно-практическое пособие / Е.И. Нестеренко, Н.Е. Петухова, Я.А. Пляйс. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 296 с. - ISBN 978-5-9558-0138-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853885>.

#### **Дополнительная литература:**

1. Шестаков, Ю. А. История : учебное пособие / Ю.А. Шестаков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 248 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1690-9>. - ISBN 978-5-369-01690-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082915>

2. Кущенко, С. В. История России, всеобщая история (январь 1905 г. - февраль 1917 г.) : учебное пособие / С. В. Кущенко. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 66 с. - ISBN 978-5-7782-4117-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869450>

3. Оришев, А. Б. История: от древних цивилизаций до конца XX века : учебник / А.Б. Оришев, В.Н. Тарасенко. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 276 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/01828-6>. - ISBN 978-5-369-01828-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860724>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Александров М.М. Русские земли княжеств IX-XV вв. М. 2009.
2. Анисимова Т.В. Хроника Георгия Амартовла в древнерусских списках XIV-XVIII вв. М. 2009
3. Аничков Е.В. Язычество в Древней Руси. М. 2009.
4. Буганов В.И. Эволюция феодализма в России: социально-экономические
5. проблемы. Любые издания.
6. Валиуллин К.Б., Зарипова Р.К. История России, XX век. М. 2005.
7. Вербицкая О.М. Российское крестьянство от Сталина к Хрущеву. М. 2010.
8. Верт Н. История Советского государства. Любые издания
9. Великая Отечественная война: белые пятна. М.2008.
10. Восленский М. Номенклатура. Господствующий класс Советского Союза. М. 11. 2005.
12. Гайденок П.И. История Русской Церкви в церковно-государственном
13. отношении в Киевской Руси. М. 2009.
14. Гербенштейн. Записки о Московии. М. 2010.
15. Данилевский И.Н. Древняя Русь глазами современников и потомков. М.2009.
16. Древние государства в Восточной Европе. Мнимые реальности в античных и
17. средневековых текстах. М. 2005.
18. Древняя Русь в свете зарубежных источников. М. 2007.
19. История Великой Отечественной войны Советского Союза. В 6 т.
20. История России. Теории изучения. М. 2005. Гл. XX – XXIII.
21. История Отечества: люди, идеи, решения. Очерки истории советского
22. государства. М.,2011.
23. История России XX в. / Под ред. Дмитриенко В.Н., Сахарова А.Н. и др.
24. Раздел III –IV. М. 2004
25. Зайцев А.К. Черниговское княжество X-XIII вв. СПб.2011
26. Золотаревский М.И. Образование древнерусского государства. М. 2005.
27. Морозов В.В. Лицевой свод в контексте Отечественного летописания XVI в.

28. М. 2005.
29. Насонов А.Н. Русская земля и образование территории древнерусского
30. государства: историко-географическое исследование. СПб. 2006
31. Памятники Истории Киевской Руси IX-XII вв. М. 2009.
32. Письменные памятники истории Др. Руси. М. 2003.
33. Повесть временных лет. Любые издания
34. Правда Русская. Любые издания
35. Рудаков В.Н. Монголо-татары глазами древнерусских книжников ср. XIII –
36. XV вв. М. 2009.
37. Русь княжеская. М. 2010.
38. Славянская энциклопедия. Киевская Русь – Московское государство. В 2-х
39. томах. М. 2008
40. Творогов О.В. Др. Русь: события и люди. СПб. 2005.
41. Усачев А.С. Степенная книга древнерусских книжников времен митрополита
42. Макария. СПб.2009.
43. Энциклопедия. Славяне. Киевская Русь – Московия. М. 2003. в 2-х томах.
44. Шабага А.В. Опыт моделирования социальных процессов: причины военных
45. конфликтов в Галицко-Волынской Руси. СПб. 2006.
46. Шмурло Е.Ф. Курс русской истории в 4 томах. Т1-2. СПб.2010.
47. Штаден Генрих Записки о Московии в 2-х томах. М.2008.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Мазур Екатерина Владимировна, ассистент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Наименование дисциплины:** «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации».

Цель дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков по организации технологического контроля геометрических параметров продукции, изготавливаемой на машиностроительных предприятиях

Задачи учебной дисциплины:

- изучение методов и средств применяемых при контроле геометрических параметров готовой продукции в производственных условиях, условий влияющих на появление брака и методов его устранения;
- формирование умений назначать требуемые средства контроля геометрических параметров продукции, выявлять условия приводящие к появлению брака в производстве и разработке мероприятий приводящих к его сокращению и устранению;
- формирование навыков в разработке технологии контроля качества продукции, мероприятий по снижению и устранению условий приводящих к появлению брака (дефектов) и устранению его при изготовлении продукции машиностроения

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности	ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий ПКС-1.5. Методическое обеспечение САРР-систем,	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• Методы и средства контроля качества машиностроительной продукции;</li><li>• Системные факторы приводящие к появлению брака при изготовлении машиностроительной продукции;</li><li>• Методологию системного подхода и процессы управления качеством, необходимые для устранения причин появления брака продукции;</li><li>• Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения, правовые основы обеспечения единства измерений; Государственную систему стандартизации в России и способы сертификации машиностроительной продукции.</li></ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• Назначать средства контроля геометрических параметров продукции;</li></ul>



	PDM-систем, MDM-систем в организации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Анализировать причины появления брака при изготовлении машиностроительной продукции;</li> <li>Находить пути по сокращению и устранению брака при изготовлении деталей;</li> <li>Применять знания по метрологическому обеспечению технологических процессов;</li> <li>Пользоваться стандартами в области контроля качества и осуществлять нормоконтроль.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <p>навыками разработки технологии контроля качества готовой продукции,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки мероприятий по устранению причин появления брака при изготовлении машиностроительной продукции, навыками работы со средствами измерения геометрических параметров готовой продукции, навыками организации систем контроля качества геометрических параметров продукции в конструкторско-технологической подготовке производства.</li> </ul>
ПКС-2 Способен организовать, подготовить и контролировать сварочное производство организации, руководить им	<p>ПКС-2.1. Организация и подготовка сварочного производства</p> <p>ПКС-2.2. Руководство деятельностью сварочного производства, ее контроль</p>	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемую участниками образовательного процесса и относится к дисциплине по выбору.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Качество поверхностей детали	Объекты контроля технологической дисциплины, основные признаки. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость и волнистость поверхностей. Виды брака и способы его предупреждения
2	Средства измерения, допуски и посадки	Основные методы контроля качества детали. Средства измерения отклонений от прямолинейности, плоскостности, отклонения формы цилиндрических поверхностей. Средства измерений отклонений расположения поверхностей. Оценка шероховатости. Измерение числовых величин шероховатости поверхности. Выбор средств измерений по ГОСТу.
3	Технологическая документация	Виды технологической документации. Правила оформления и заполнения технологической документации.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

### ***Тема 1 Качество поверхностей детали***

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Объекты контроля технологической дисциплины, основные признаки.
2. Допуски формы и расположения поверхностей
3. Шероховатость и волнистость поверхностей

### ***Тема 2 Средства измерения, допуски и посадки***

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Основные методы контроля качества детали  
2. Средства измерения отклонений от прямолинейности, плоскостности, отклонения формы цилиндрических поверхностей. Средства измерений отклонений расположения поверхностей.

3. Оценка шероховатости. Измерение числовых величин шероховатости поверхности

4. Выбор средств измерений по ГОСТу

### ***Тема 3 Технологическая документация***

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Виды технологической документации. Правила оформления и заполнения технологической документации.

Рекомендуемая тематика *практических занятий и лабораторных работ*:

### ***Тема 1 Качество поверхностей детали***

Определение годности размеров, анализ причин брака, деление брака на исправимый и неисправимый

### ***Тема 2 Средства измерения, допуски и посадки***

Определение годности размеров, форм, цилиндрической поверхности.

Определение отклонений расположения поверхностей.

Определение шероховатости поверхности с помощью профилометра

### ***Тема 3 Технологическая документация***

Определение несоответствия геометрических параметров заготовки требованиям технологической документации

## **Требования к самостоятельной работе студентов.**

Для активизации творческой деятельности студентов целесообразна в рамках самостоятельной работы подготовка ими рефератов и докладов (презентаций) с последующим обсуждением.

Реферат – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Рекомендации при написании реферата.

Объем реферата может достигать 10-15 стр. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена.

При написании реферата необходимо:

- отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования;
- составить план реферата, в котором следует отразить: введение, в котором ставится цель и задачи исследования; историю и теорию вопроса (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); основную часть работы; заключение, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение (таблицы, диаграммы и др.);
- при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Примерные темы рефератов:

1. Контроль точности зубчатых колес и передач
2. Контроль точности конических соединений
3. Контроль точности резьбовых соединений
4. Контроль волнистости и шероховатости поверхностей
5. Контроль отклонений формы и расположения поверхностей
6. Контроль гладких цилиндрических соединений
7. Основные определения точности и геометрических параметров

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое

обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 1 Качество поверхностей детали</i>	<i>ПКС-1, ПКС-3</i>	<i>Реферат, опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 2 Средства измерения, допуски и посадки</i>	<i>ПКС-1, ПКС-3</i>	<i>опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 3 Технологическая документация</i>	<i>ПКС-1, ПКС-3</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Типовая контрольная работа*

**Задание:** Оценить качество технологического перехода продольного течения дифференциальным методом квалитметрии по следующему алгоритму.

Исходные данные для расчета.

В базовом варианте точится заготовка из стали 45 ( $\sigma_{\text{в}}=610$  МПа), а в сравниваемом варианте – из стали 20 ( $\sigma_{\text{в}}=420$  МПа). Остальные условия обработки одинаковы:

а) диаметр заготовки  $D=100$  мм;

б) сведения о резце:

- материала режущей части – Т15К6;

- сечение державки –  $16 \times 25$  мм;

- углы резца:  $\alpha=45^\circ$ ,  $\beta=10^\circ$ ,  $\gamma=-5^\circ$ ;

- радиус при вершине резца  $r=2$  мм;

в) глубины  $t=1$  мм;

г) период стойкости резца –  $T=60$  мин.

1. Рассчитать четыре единичных показателя качества:  
производительность  $Q$ , см<sup>3</sup>/мин – объем материала в см<sup>3</sup>, срезанного с заготовки за одну минуту, тангенциальную (оставляющую) силы резания  $P_z$ , Н, эффективную мощность резания  $N$ , кВт, энергозатраты при резании  $\Delta$ , кВт · ч – отношение энергии, затраченной в течение одного часа на срезание стружки к массе срезанной стружки.

2. Рассчитать четыре показателя уровня качества процесса точения по: производительности, силе резания, мощности резания, энергозатратам.

3. Построить циклограмму уровней качества.

4. Рассчитать средний уровень качества для базового и сравниваемого вариантов.

5. Сделать вывод о качестве сравниваемого варианта.

Необходимые формулы для расчета и варианты заданий в зависимости от двух последних цифр в номере договора приведены в методических указаниях к контрольной работе.

*Пример тестового задания:*

1. *Продукция это...*

a. *Результат процесса*

b. *Результат производства*

c. *Результат деятельности*

d. *Совокупность продуктов*

2. *Потребитель это...*

a. *Организация или лицо, получающие продукцию*

b. *Человек, использующий продукцию для себя*

c. *Организация, потребляющая продукцию*

d. *Лицо, не производящее продукцию.*

3. *Поставщик это...*

a. *Организация или лицо, предоставляющие продукцию*

b. *Человек, поставляющий изделия предприятию*

c. *Организация, занимающаяся поставками изделий*

d. *Лицо, привозящее продукцию*

4. *Процедура это...*

a. *Установленный способ осуществления деятельности или процесса*

b. *Последовательность выполнения действий*

c. *Выбранный способ выполнения процесса*

d. *Рекомендации по осуществлению определенной деятельности*

5. *Характеристика это...*

a. *Отличительное свойство*

b. *Показатель качества*

c. *Категория эффективности*

d. *Свойство продукции*

6. *Соответствие это...*

a. *Выполнение требования*

b. *Равнозначность заданного свойства*

c. *Аналогичный уровень*

d. *Похожий показатель*

7. *Дефектное изделие это...*

a. *Изделие, имеющее хотя бы один дефект*

b. *Изделие, не соответствующее требованиям*

c. *Не совсем годное изделие*

d. *Изделие, не отвечающее требованиям*

8. *Единичные показатели качества рановесомы в методе квалиметрии...*

a. *Дифференциальном*

- b. Комплексном
  - c. Смешанном
  - d. Интегральном
9. Как называют циклограмму для определения качества изделий?
- a. Паутина качеств
  - b. График качества
  - c. Диаграмма качества
  - d. Гистограмма качества
10. Эстетические показатели качества применяются для групп продукции:
- a. Расходные материалы, ремонтируемые и неремонтируемые изделия
  - b. Природное сырье и топливо
  - c. Материалы и продукты
  - d. Природное сырье и топливо, материалы и продукты

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Критерии оценки соответствия заготовки требованиям нормативно-технической документации.
2. Методы и средства определения соответствия.
3. Анализ и выводы. Рекламация о нарушениях.
4. Критерии оценки соответствия детали требованиям единой системы конструкторской документации.
5. Критерии оценки соответствия детали требованиям нормативно-технической документации.
6. Средства измерения параметров.
7. Анализ, выводы о соответствии эксплуатационной пригодности.
8. Критерии оценки соответствия технологического оборудования требованиям технологического процесса по критериям.
9. Критерии оценки соответствия приспособления требованиям технологического процесса.
10. Определение точности приспособления.
11. Определение усилия зажима.
12. Разработка технических требований к приспособлениям.
13. Критерии оценки соответствия режущего инструмента требованиям технологического процесса.
14. Технический контроль качества продукции на предприятии и его организации.
15. Технические средства и методы контроля качества продукции. Статистические методы контроля.
16. Технологичность изделия

### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень.	отлично	зачтено	86-100

		Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### Основная литература

1. Проектирование машиностроительных цехов и участков : учеб. пособие / А.Ф. Бойко, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев, М.Н. Воронкова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5acc53683a1af6.66693744](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5acc53683a1af6.66693744). - ISBN 978-5-16-012840-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022068>
2. Иванов, И. С. Технология машиностроения : учебное пособие / И.С. Иванов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13325. - ISBN 978-5-16-010941-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836626>
3. Технологическая подготовка предприятий технического сервиса : учебное пособие / В.М. Корнеев, И.Н. Кравченко, Д.И. Петровский [и др.] ; под ред. В.М. Корнеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 244 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). —



DOI 10.12737/textbook\_5c10d4f2041e91.56370235. - ISBN 978-5-16-013817-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864199>

#### **Дополнительная литература**

1. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения : учебник / Б.М. Базров. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 683 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-011179-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/938035>
2. Технология машиностроения. Специальная часть : учебник для вузов / А. С. Ямников, М. Н. Бобков, Г. В. Малахов [и др.] ; под ред. А. А. Маликова, А. С. Ямникова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 344 с. - ISBN 978-5-9729-0425-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168626>
3. Сунтеев, А. Н. Управление внутренними резервами снижения себестоимости продукции машиностроения : монография / А.Н. Сунтеев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 175 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1141766. - ISBN 978-5-16-016421-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1141766>
4. Технологии машиностроения. Выпускная квалификационная работа для бакалавров : учебное пособие / Н. М. Султан-заде, В. В. Клепиков, В. Ф. Солдатов [и др.]. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-105-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036513>
5. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / В. И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-638-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987717>
6. Зорин, В. А. Контроль качества продукции и услуг [Электронный ресурс] / В. А. Зорин, А. П. Павлов, А. А. Пегачков. - Москва : МАДИ, 2013. - 89 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/452875>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Коррозия и защита от коррозии»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Мазур Екатерина Владимировна, ассистент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Коррозия и защита от коррозии».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Коррозия и защита от коррозии».

Цель дисциплины является формирование у обучающихся стройной системы знаний, умений и навыков по обоснованию и реализации технических решений защиты от самопроизвольного разрушения материалов вследствие их физико-химического взаимодействия с окружающей средой (атмосферой, речной и морской водой, растворами кислот, щелочей, солей, различными газами и т.п.), обеспечивающих ресурсосбережение при конструировании и эксплуатации объектов машиностроительного комплекса.

Задачами курса являются:

1. Изложение теоретических основ коррозии металлических материалов.
2. Изучение определяющих факторов разрушения металлов под воздействием коррозионно-активной среды.
3. Изучение определяющих факторов коррозии неметаллических материалов.
4. Рассмотрение современных подходов защиты конструкционных материалов от коррозионного поражения

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности</i>	<i>ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий ПКС-1.5. Методическое обеспечение САРР-систем, PDM-систем, MDM-систем в организации</i>	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные определяющие факторы коррозионного разрушения металлических, полимерных, бетонных и т.п. конструкционных материалов в различных коррозионно-агрессивных средах;</li><li>- методы оценки коррозионной активности и коррозионной кинетики материалов;</li><li>- методы и подходы защиты от коррозии различных конструкционных материалов в активных средах;</li><li>- основные технологии обеспечения коррозионной защиты;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- обосновывать технические решения защиты от коррозионного разрушения;</li><li>- теоретически формулировать подходы к оценке интенсивности коррозионных процессов и ресурса коррозионной стойкости элементов оборудования;</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- современными подходами прогнозирования характеристик коррозионных процессов;</li><li>- навыками работы в творческом коллективе;</li><li>- практическими навыками выполнения проектов в составе творческого коллектива;</li></ul>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Коррозия и защита от коррозии» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин (Б1.В.ДВ.06.02) подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Теоретические основы коррозии металлических материалов</i>	<i>Общие сведения о коррозии конструкционных материалов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Определяющие факторы электрохимической коррозии.</i>
2	<i>Коррозия металлов</i>	<i>Коррозионно-механическое разрушение. Естественная коррозия. Коррозия основных конструкционных металлических материалов.</i>
3	<i>Газовая коррозия металлов</i>	<i>Общая характеристика газовой коррозии металлов. Основные</i>

		<i>стадии газовой коррозии металлов. Пленки на поверхности металлов. Влияние внешних и внутренних факторов на скорость газовой коррозии. Влияние состава пленки, температуры, давления и состава газа.</i>
4	<i>Коррозия металлов в неэлектролитах. Электрохимическая коррозия металлов. Явления на границе раздела фаз металл-электролит</i>	<i>Термодинамика электрохимической коррозии. Общая характеристика электрохимического коррозионного процесса. Коррозионные процессы с водородной и кислородной деполяризацией. Анодная реакция растворения металлов.</i>
5	<i>Виды коррозии</i>	<i>Локальные виды коррозии: Питтинговая коррозия. Язвенная коррозия. Щелевая коррозия и влияние конструктивных факторов на этот вид коррозии. Межкристаллитная коррозия. Селективное вытравливание. Контактная коррозия. Коррозионно-механическое разрушение металлов: Коррозионное растрескивание металлов. Коррозионная усталость металла. Фреттинг-коррозия. Кавитационная эрозия.</i>
6	<i>Коррозия металлов в природных средах.</i>	<i>Атмосферная коррозия металлов. Почвенная коррозия. Морская коррозия.</i>
7	<i>Газовая коррозия металлов в технологических средах</i>	<i>Обезуглероживание стали. Сернистая коррозия. Коррозия в среде хлора и хлористого водорода.</i>
8	<i>Коррозионная характеристика металлов и сплавов</i>	<i>Конструкционные материалы на основе железа. Легирование сталей. Легирование чугунов. Современные коррозионностойкие сплавы и стали.</i>
9	<i>Неметаллические материалы и защитные покрытия</i>	<i>Неорганические конструкционные материалы. Природные силикатные материалы. Керамические материалы. Вяжущие материалы.</i>
10	<i>Коррозионностойкие неметаллические материалы на основе органических соединений</i>	<i>Полимерные материалы. Простые полимеризационные пластические массы. Сложные поликонденсационные пластические массы. Каучуки и резина. Графитовые материалы.</i>
11	<i>Методы защиты от коррозии. Защита металлов от коррозии</i>	<i>Фосфатные и оксидные защитные пленки. Фосфатирование.</i>



	<i>поверхностными тонкослойными покрытиями</i>	<i>Оксидирование. Пассивирование. Анодирование. Гальванические покрытия. Цинкование и кадмирование. Покрытия из олова и свинца. Никелевые покрытия. Хромирование. Жаростойкие защитные покрытия. Термодиффузионный метод покрытия. Метод погружения в расплавленный металл. Металлизация напылением. Плакирование. Лакокрасочные защитные покрытия.</i>
12	<i>Электрохимическая защита</i>	<i>Катодная защита. Протекторная защита. Анодная защита. Кислородная защита.</i>
13	<i>Изменение состава среды как метод противокоррозионной защиты</i>	<i>Снижение агрессивности коррозионной среды. Ингибиторная защита. Неорганические ингибиторы. Органические ингибиторы.</i>

## **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1: Теоретические основы коррозии металлических материалов*

*Тема 2: Коррозия металлов*

*Тема 3: Газовая коррозия металлов*

*Тема 4: Коррозия металлов в неэлектролитах. Электрохимическая коррозия металлов. Явления на границе раздела фаз металл-электролит*

*Тема 5: Виды коррозии*

*Тема 6: Коррозия металлов в природных средах.*

*Тема 7: Газовая коррозия металлов в технологических средах*

*Тема 8: Коррозионная характеристика металлов и сплавов*

*Тема 9: Неметаллические материалы и защитные покрытия*

*Тема 10: Коррозионностойкие неметаллические материалы на основе органических соединений*

*Тема 11: Методы защиты от коррозии. Защита металлов от коррозии поверхностными тонкослойными покрытиями*

*Тема 12: Электрохимическая защита*

*Тема 13: Изменение состава среды как метод противокоррозионной защиты*

*Тема 1: Теоретические основы коррозии металлических материалов*

*Вопросы для обсуждения: Термодинамическая возможность химической коррозии.*

*Тема 4: Коррозия металлов в неэлектролитах. Электрохимическая коррозия металлов. Явления на границе раздела фаз металл-электролит*

*Вопросы для обсуждения: Обратимые и необратимые электродные потенциалы.*

*Термодинамическая возможность электрохимической коррозии. Поляризация электродов. Аналитический расчет процесса электрохимической коррозии металлов.*

*Тема 11: Методы защиты от коррозии. Защита металлов от коррозии поверхностными тонкослойными покрытиями*

*Вопросы для обсуждения: Фосфатные и оксидные защитные пленки. Фосфатирование. Оксидирование. Пассивирование. Анодирование. Гальванические покрытия. Цинкование и кадмирование. Покрытия из олова и свинца. Никелевые покрытия. Хромирование.*

*Тема 12: Электрохимическая защита*

*Вопросы для обсуждения: Катодная защита. Протекторная защита. Анодная защита. Кислородная защита. Определение параметров катодной защиты подземных сооружений. Расчет параметров протекторной защиты трубопроводов.*

*Тема 13: Изменение состава среды как метод противокоррозионной защиты*

*Вопросы для обсуждения: Снижение агрессивности коррозионной среды. Ингибиторная защита. Неорганические ингибиторы. Органические ингибиторы.*

**Требования к самостоятельной работе студентов**

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Коррозия металлов. Газовая коррозия металлов. Газовая коррозия металлов в технологических средах. Коррозионная характеристика металлов и сплавов. Неметаллические материалы и защитные покрытия. Коррозионностойкие неметаллические материалы на основе органических соединений. Изменение состава среды как метод противокоррозионной защиты.*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Термодинамическая возможность химической коррозии. Защитные свойства оксидных пленок. Аналитический расчет процесса электрохимической коррозии. Скорость коррозии металлов. Оценка эффективности ингибиторов. Оценка парциальных вкладов пленки продуктов коррозии и ингибитора в общий защитный эффект.*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам

студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Теоретические основы коррозии металлических материалов</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Методы защиты от коррозии.</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Электрохимическая защита</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Изменение состава среды как метод противокоррозионной защиты</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

«КОРРОЗИЯ МАТЕРИАЛОВ» \_\_\_\_\_ Контрольная № 1  
 Вариант А \_\_\_ Б \_\_\_ В \_\_\_ + вопрос \_\_\_ ФИО

1. Определить понятия:

	1	2	3	4	5
А	Коррозия	Корродирован ие	Природные факторы коррозии	Факторы коррозии, зависящие от географического местоположения	Роль БФУ им. И.Канта в исследовании коррозии
Б	Свободная энергия Гиббса	Что характеризует свободная энергия Гиббса	Металлы повышенной нестабильнос ти	Металлы термодинамичес ки нестабильные	Металлы высокой стабильности
В	Виды механизмо в протекани я коррозии	Местная коррозия	Язвенная коррозия	Подповерхностн ая коррозия	Транскристаллитн ая коррозия

2. Факторы, определяющие реальную скорость коррозии

3. Условия протекания коррозии..

4. Прямые и косвенные показатели коррозии.

«КОРРОЗИЯ МАТЕРИАЛОВ» \_\_\_\_\_ Контрольная № 2  
 Вариант А \_\_\_ Б \_\_\_ В \_\_\_ + вопрос \_\_\_ ФИО

1. Определить понятия:

	1	2	3	4	5
А	Химическая коррозия в жидких не электролитах	Химическая коррозия в жидкометалличе ских средах	Электрохимиче ская коррозия металлов	Анодный процесс	Катодный процесс

Б	Электрохимическая коррозия в различных средах	Коррозия с кислородной деполяризацией	Пассивность металлов	Пленочная теория пассивирования	Адсорбционная теория пассивирования
В	Анионы - активаторы	Катионы - активаторы	Анионы-ингибиторы	Катионы-ингибиторы	Что такое рН

2. Влияние состава среды на электрохимическую коррозию.
3. Влияние кислотности среды на электрохимическую коррозию.
4. Влияние внешнего электрического тока на электрохимическую коррозию.

«КОРРОЗИЯ МАТЕРИАЛОВ» \_\_\_\_\_ Контрольная № 3  
 Вариант А \_\_\_ Б \_\_\_ + вопрос \_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

1. Определить понятия:

	1	2	3	4	5
А	Фреттинг-коррозия	Химическая составляющая разрушения при фреттинге.	Механическая составляющая разрушения при фреттинге.	Коррозия при кавитации	Локальная коррозия
Б	Межкристаллитная коррозия	Контактная коррозия	Щелевая коррозия	Питтинговая (точечная) коррозия	Классификация атмосферной коррозии

2. Влияние статических напряжений на скорость коррозии.
3. Коррозионное растрескивание.
4. Коррозионная усталость.

«КОРРОЗИЯ МАТЕРИАЛОВ» \_\_\_\_\_ Контрольная № 4  
 Вариант А \_\_\_ Б \_\_\_ + вопрос \_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

1. Определить понятия:

	1	2	3	4	5
А	Характеристики почвы как коррозионной среды	Коррозионная пара.	Основные виды подземной коррозии.	Способы защиты от подземной коррозии	Биологическая коррозия
Б	Факторы биокоррозии	Анаэробные условия	Морская коррозия	Коррозия, вызванная блуждающими токами	Средства защиты от блуждающих токов

2. Защита трубопроводов от биокоррозии.
3. Защита корпусов судов
4. Меры по обеспечению защиты от блуждающих токов.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Термодинамика и кинетика процесса коррозии металлов.
2. Степени термодинамической нестабильности металлов.
3. Определяющие факторы и основные стадии протекания коррозионного процесса.
4. Виды и условия протекания коррозии металлов.
5. Прямые и косвенные показатели коррозии.
6. Химический механизм коррозии и окисления металлов.
7. Термодинамика химической коррозии.
8. Кинетика газовой коррозии. Фактор Пиллинга-Бедвордса.
9. Внутренние и внешние факторы газовой коррозии.
10. Химическая коррозия в жидких средах. Коррозия в жидких не электролитах. Коррозия в жидкометаллических средах.
11. Электрохимическая коррозия металлов. Анодный и катодный процессы.
12. Термодинамика электрохимической коррозии.
13. Кинетика электродных реакций.
14. Кислородная и водородная деполяризация.
15. Пассивность металлов. Анодная поляризационная кривая.
16. Чем объясняется феномен пассивирования. Основные теории.
17. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии. Состав структура сплава. Состав коррозионной среды. Кислотность среды. Давление, Перемешивание. Внешний электрический ток, радиация, микроорганизмы.
18. Коррозионно-механическое разрушение металлов.
19. Влияние статических напряжений на скорость коррозии. Коррозионное растрескивание.
20. Коррозионная усталость.
21. Фреттинг коррозия.
22. Коррозия при кавитации.
23. Коррозия в естественных условиях. Локальная коррозия. Межкристаллитная коррозия. Контактная коррозия. Щелевая коррозия.
24. Питтинговая коррозия. Репассивация.
25. Атмосферная коррозия.
26. Подземная коррозия. Биологическая коррозия в почве.
27. Морская коррозия.
28. Коррозия, вызванная блуждающими токами.
29. Коррозия железа и его сплавов. Влияние кислорода и анионов. Влияние pH раствора.
30. Коррозия низколегированных сталей.
31. Коррозия меди и ее сплавов
32. Коррозия алюминия и его сплавов.
33. Коррозия магния, никеля, титана.
34. Разрушение бетонов под воздействием агрессивных факторов внешней среды.
35. Основные виды коррозии бетонов. Углекислотная коррозия. Магнезиальная коррозия. Сульфатная коррозия.
36. Предотвращение и снижение химической коррозии бетона.
37. Деструкция полимеров под воздействием агрессивных факторов внешней среды. Атмосферостойкость. Влияние различных факторов на атмосферостойкость. Методы оценки атмосферостойкости полимеров.

38. Повышение долговечности материалов на основе полимеров.
39. Основные методы защиты металлов от коррозии.
40. Защита от коррозии с помощью металлических покрытий. Анодные и катодные покрытия.
41. Способы нанесения металлических покрытий. Гальванические покрытия. Металлические покрытия, наносимые из расплава. Термодиффузионные покрытия.
42. Виды металлических покрытий.
43. Плакирование. Металлизация напылением. Нанесение химических покрытий.
44. Защита от коррозии с помощью неметаллических покрытий. Неорганические покрытия. Покрытия на основе вяжущих материалов. Конверсионные покрытия.
45. Гуммирование и гуммировочные покрытия. Технология гуммирования. Гуммировочные покрытия.
46. Защитные покрытия на основе полимеров. Лакокрасочные покрытия.
47. Нанесение лакокрасочных покрытий.
48. Антикоррозионные грунтовки.
49. Преобразователи ржавчины и грунтовки-преобразователи.
50. Защитные покрытия на основе термопластов и реактопластов.
51. Нанесение покрытий из полимерных порошков.
52. Контроль качества и ремонт покрытий.
53. Выбор метода нанесения покрытий.
54. Основы ингибиторной защиты. Механизм действия ингибиторов коррозии.
55. Влияние ингибиторов на катодный и анодный процессы.
56. Действие ингибиторов в кислых средах.
57. Ингибиторы для растворов.
58. Ингибиторы атмосферной коррозии.
59. Ингибированные покрытия и смазки.
60. Специальные методы защиты от коррозии. Обработка коррозионной среды. Легирование металла. Электрохимическая защита.
61. Консервация металлоизделий. Назначение консервации. Условия хранения изделий.
62. Средства и методы консервации.
63. Ингибиторы коррозии.
64. Барьерные материалы.
65. Типовые схемы консервации.
66. Расконсервация и переконсервация.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать</i>	отлично	зачтено	86-100

		проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### Основная литература

1. Тюрина, С. А. Коррозия и защита металлов и сплавов : учебно-методическое пособие / С. А. Тюрина, Г. Ю. Дальская. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 170 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182589>
2. Урядникова, М. Н. Теория коррозии и защита металлов. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие / М. Н. Урядникова. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-00078-393-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170384> (дата обращения: 17.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Новгородцева, О. Н. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии : учебное пособие / О. Н. Новгородцева, Н. А. Рогожников. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 162 с. - ISBN 978-5-7782-3843-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866055>

#### Дополнительная литература



1. Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учебное пособие / Н.М. Хохлачёва, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/18589. - ISBN 978-5-16-011822-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815908>
2. Неверов, А. С. Коррозия и защита материалов : учеб. пособие / А. С. Неверов, Д. А. Родченко, М. И. Цырлин. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.- (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-733-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/488262>
3. Павлов, А. Ю. Основы газотермического напыления защитных покрытий : учебное пособие / А. Ю. Павлов, В. В. Овчинников, А. Д. Шляпин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0500-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168494>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математика»**

**Направление подготовки: «Машиностроение»  
Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Либерман Ирина Владимировна, кандидат физико-математических наук.  
Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Математика»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
4. Виды учебной работы по дисциплине
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Математика»

Целью преподавания дисциплины «Математика» является реализация требований, установленных в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования, к подготовке бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение», а именно – изучение студентами математического аппарата и формирование у них математических навыков, которые могут потребоваться для успешного освоения профильных дисциплин, а также в профессиональной деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению  УК-1.2 Применяет системный подход для решения поставленных задач	Знать: понятийный аппарат математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений Уметь: выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов и явлений, применять аппарат математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений,

		анализировать, систематизировать, обобщать и интерпретировать результаты полученных решений к решению практических задач Владеть: методами анализа и синтеза
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования.  ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Знать понятийный аппарат линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, математического моделирования, математические методы, лежащие в основе математических моделей в профессиональной деятельности. Уметь применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа, математического моделирования к решению практических задач в профессиональной деятельности. Владеть терминологией, используемой в рамках курса,

		математическим аппаратом, используемым при решении задач естественнонаучного содержания, методами математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знать основы теории вероятностей и математической статистики Уметь применять методы сбора и обработки экспериментальных данных Владеть методами сбора и обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1. Демонстрирует умение проводить поиск необходимой научной литературы, технической документации, патентной информации с применением современных информационно-коммуникационных технологий  ОПК-6.2. Использует информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и	Знать основные понятия математики, основы теории вероятностей и математической статистики Уметь пользоваться основными математическими приемами и методами, применять методы сбора и обработки экспериментальных данных Владеть методами



	библиографической культуры  ОПК-6.3. Соблюдает основные требования информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	анализа и синтеза, методами сбора и обработки экспериментальных данных
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.03 «Математика» входит в блок дисциплин подготовки студентов, относящийся к обязательной части.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Элементы линейной и векторной алгебры	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей. невырожденные матрицы. Методы Крамера и Гаусса решения СЛАУ. Координатная плоскость. Координатное пространство. Векторы. Координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
2	Аналитическая геометрия	Прямая линия на координатной плоскости. Способы задания прямой на плоскости. Основные задачи для прямой на плоскости. Способы задания плоскости. Способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние до плоскости и до прямой. Кривые второго порядка. Построение кривых, заданных параметрически и в полярных координатах. Поверхности второго порядка.
3	Основы математического анализа. Дифференциальное исчисление	Множества и операции над множествами. Последовательность. Предел последовательности. Свойства пределов. Понятие функции. Простейшие свойства функций. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции. Точки разрыва, классификация точек разрыва. Производная функции одной переменной. Геометрический, физический и экономический смысл производной. Дифференцируемые функции и дифференциал. Основные теоремы дифференциального исчисления. Дифференцирование сложных, неявных и параметрически заданных функций. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной. Применение производной для исследования функций. Правило Лопиталю. Асимптоты. Формула Тейлора. Производные и дифференциал функции двух аргументов. Локальный и условный экстремум функции двух переменных. Комплексные числа. Различные определения комплексных чисел. Различные формы представления комплексных чисел. Арифметические операции над комплексными числами.
4	Интегральное исчисление	Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования. Основные классы интегрируемых функций. Определённый интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Приложение определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов. Несобственные интегралы I и II рода.
5	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения Обыкновенные дифференциальные уравнения (основные понятия). Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши. Уравнения Клеро и Лагранжа. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с

		постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
6	Дополнительные разделы математического анализа: ряды	Понятие числового ряда и его суммы. Простейшие свойства рядов. Признаки сходимости рядов. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды: основные понятия. Степенной ряд. Сходимость степенных рядов. Разложение функции в степенные ряды: ряд Тейлора и Маклорена. Некоторые приложения степенных рядов. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π-периодической функции.
7	Элементы теории вероятностей	Элементы комбинаторики. Случайный эксперимент, пространство элементарных событий. Подходы в определении вероятности. Свойства вероятностей. Сложение и умножение вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний. Предельные теоремы. Понятие случайной величины. Общая характеристика случайных величин и законов их распределения. Понятие многоугольника распределения. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Закон больших чисел. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, полиномиальное распределение, гипергеометрическое распределение, распределение Паскаля. Законы распределения непрерывных случайных величин: нормальное распределение, равномерное распределение, показательное распределение.
8	Элементы математической статистики	Предмет математической статистики. Обработка статистических данных. Выборка и ее характеристики. Последовательность статистического исследования и группирование данных. Частота и частость разряда. Статистический ряд. Статистическое распределение. Гистограмма и кривая распределения. Элементы теории оценок и проверки гипотез.
9	Линейные оптимизационные модели. Методы решения линейных оптимизационных моделей	Модели и моделирование. Этапы математического моделирования. Виды математических моделей. Общая ЗЛП. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод. Отыскание минимума линейной функции. Алгоритм определения первоначального допустимого базисного решения. Экономико-математическая модель транспортной задачи. Метод «северо-западного угла», метод наименьших затрат. Критерий оптимальности базисного распределения поставок. Распределительный метод решения транспортной задачи. Получение оптимального плана транспортной задачи с использованием метода потенциалов.

## **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

**Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):**

- Тема 1. Элементы линейной алгебры
- Тема 2. Элементы векторной алгебры
- Тема 3. Аналитическая геометрия
- Тема 4. Основы математического анализа.
- Тема 5. Дифференциальное исчисление
- Тема 6. Интегральное исчисление
- Тема 7. Дифференциальные уравнения
- Тема 8. Дополнительные разделы математического анализа: ряды
- Тема 9. Элементы теории вероятностей
- Тема 10. Элементы математической статистики
- Тема 11. Линейные оптимизационные модели. Методы решения линейных оптимизационных моделей

### **Рекомендуемая тематика практических занятий:**

Тема 1. Элементы линейной алгебры

Вопросы к практическому занятию:

- 1 Матрицы, операции над матрицами. Определители.
- 2 Обратные матрицы. Ранг матрицы.
- 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Тема 2. Элементы векторной алгебры

Вопросы к практическому занятию:

Векторы. Координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Вопросы к практическому занятию:

- 1 Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние до плоскости и до прямой.
- 2 Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка.

Тема 4. Основы математического анализа.

Вопросы к практическому занятию:

- 1 Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Свойства пределов. Методы вычисления пределов. Первый и второй замечательный пределы.
- 2 Функция. Основные свойства функций. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции. Точки разрыва, классификация точек разрыва. Асимптоты.
- 3 Комплексные числа. Различные определения комплексных чисел. Различные формы представления комплексных чисел. Арифметические операции над комплексными числами.

Тема 5. Дифференциальное исчисление

Вопросы к практическому занятию:

- 1 Понятие производной функции одного аргумента. Правила дифференцирования. Дифференциал. Дифференцирование сложных, неявных и параметрически заданных функций.
- 1 Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной.
- 2 Применение производной для исследования функций. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.
- 3 Производные и дифференциал функции двух аргументов. Локальный и условный экстремум функции двух переменных.

#### Тема 6. Интегральное исчисление

Вопросы к практическому занятию:

1. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования.
2. Основные классы интегрируемых функций.
3. Определённый интеграл.
4. Приложения определённого интеграла для вычисления площадей, длин, объёмов.
5. Несобственные интегралы I и II рода.

#### Тема 7. Дифференциальные уравнения

Вопросы к практическому занятию:

- 1 ДУ первого порядка с разделяющимися переменными. Способы решения
- 2 Однородные ДУ первого порядка. Способы решения однородного ДУ первого порядка
- 3 Линейные ДУ первого порядка. Способы решения линейного ДУ первого порядка
- 4 Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
- 5 Линейные однородные ДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами
- 6 Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка. Структура общего решения ЛНДУ
- 7 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

#### Тема 8. Дополнительные разделы математического анализа: ряды

1. Числовые ряды. Простейшие свойства рядов. Сумма числового ряда.
2. Признаки сходимости рядов. Абсолютная и условная сходимость.
3. Функциональные ряды: степенной ряд. Сходимость степенных рядов.
4. Разложение функции в степенные ряды: ряд Тейлора и Маклорена.
5. Некоторые приложения степенных рядов. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π-периодической функции.
6. Элементы комбинаторики. Случайный эксперимент, пространство элементарных событий. Подходы в определении вероятности. Свойства вероятностей.
7. Сложение и умножение вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний. Предельные теоремы.
8. Понятие случайной величины. Общая характеристика случайных величин и законов их распределения. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайной величины.
9. Законы распределения случайных величин.

#### Тема 9. Элементы теории вероятностей

Вопросы к практическому занятию:

1. Элементы комбинаторики.
2. Случайный эксперимент, пространство элементарных событий.
3. Подходы в определении вероятности.
4. Свойства вероятностей.

5. Сложение и умножение вероятностей.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Схема независимых испытаний.
8. Предельные теоремы.
9. Понятие случайной величины. Общая характеристика случайных величин и законов их распределения. Понятие многоугольника распределения. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства.
10. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
11. Закон больших чисел.
12. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, полиномиальное распределение, гипергеометрическое распределение, распределение Паскаля.
13. Законы распределения непрерывных случайных величин: нормальное распределение, равномерное распределение, показательное распределение.

#### Тема 10. Элементы математической статистики

Вопросы к практическому занятию:

- 1 Предмет математической статистики. Обработка статистических данных.
- 2 Выборка и ее характеристики.
- 3 Последовательность статистического исследования и группирование данных.
- 4 Частота и частость разряда.
- 5 Статистический ряд.
- 6 Статистическое распределение.
- 7 Гистограмма и кривая распределения.
- 8 Элементы теории оценок и проверки гипотез.

#### Тема 11. Линейные оптимизационные модели. Методы решения линейных оптимизационных моделей

Вопросы к практическому занятию:

1. Общая ЗЛП.
2. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
3. Симплексный метод.
4. Двойственная задача ЛП.
5. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
6. Метод «северо-западного угла», метод наименьших затрат.
7. Метод потенциалов решения ТЗ.

### **Требования к самостоятельной работе студентов**

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: элементы линейной алгебры, элементы векторной алгебры, аналитическая геометрия, основы математического анализа, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, дополнительные разделы математического анализа: ряды, элементы теории вероятностей, элементы математической статистики, линейные оптимизационные модели, методы решения линейных оптимизационных моделей.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривает решение задач, выполнение заданий, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: элементы линейной алгебры, элементы векторной алгебры, аналитическая геометрия, основы математического анализа, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление,

дифференциальные уравнения, дополнительные разделы математического анализа: ряды, элементы теории вероятностей, элементы математической статистики, линейные оптимизационные модели, методы решения линейных оптимизационных моделей.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

### ***Лекционные занятия.***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### ***Практические и семинарские занятия.***

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

### ***Самостоятельная работа.***

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Элементы линейной и векторной алгебры	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2	Опрос, задачи, задания для контрольной работы
		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания
Элементы векторной алгебры	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2	Опрос, задачи, задания для контрольной работы
		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания
Аналитическая геометрия	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2	Опрос, задачи, задания для контрольной работы
		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания
Основы математического анализа.	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2	Опрос, задачи, задания для контрольной работы
		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания
Дифференциальное исчисление	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2	Опрос, задачи, задания для контрольной работы
		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания
Интегральное исчисление	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2	Опрос, задачи, задания для контрольной работы



		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания
Дополнительные разделы математического анализа: ряды	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2	Опрос, задачи, задания для контрольной работы
		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания
Дифференциальные уравнения	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2	Опрос, задачи, задания для контрольной работы
		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания
Элементы теории вероятностей	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1 ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3.	Опрос, задачи, задания для контрольной работы
		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания
Элементы математической статистики	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-2.1 ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.3.	Опрос, задачи, задания для контрольной работы
		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания
Линейные оптимизационные модели. Методы решения линейных оптимизационных моделей	ОПК-1.1. ОПК-1.2	Опрос, задачи, задания для контрольной работы
		Вопросы к зачету, вопросы к экзамену, тестовые задания

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

**Примерные тестовые задания**

**Тема 1. Элементы линейной алгебры**

**Текст вопроса**

- Какой размер имеет матрица  $B$ , если матрица  $A$  имеет размер  $(2,4)$  и существует произведение  $AB$
- Найти алгебраическое дополнение  $A_{12}$  для матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 5 \end{pmatrix}$
- Ранг матрицы  $\begin{pmatrix} \alpha & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & \alpha & 1 \end{pmatrix}$  может быть

**Варианты ответов**

$(4, n)$
$(2, n)$
$(m, 4)$
$(m, 2)$

3
2

- равен
4. Для матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$  осуществимы операции
5. Обратная матрица для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  имеет вид

1
$A+B$
$AB$
$BA$
ни одна из перечисленных

$A^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$

6. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$
7. Второе слагаемое в разложении определителя  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \\ -2 & 5 & 0 \end{vmatrix}$  по первой строке равно
8. Элемент  $c_{23}$  матрицы  $\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ .
9. Если  $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = 2$ , то определитель  $\begin{vmatrix} a & c \\ b & d \end{vmatrix}$  равен

-2
2
12
6

равен 20
равен 26
не существует

10. Система уравнений  $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ -4x + 2y = -2 \end{cases}$  является
11. Определить количество решений системы уравнений  $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ -4x + 2y = -2 \end{cases}$
12. Найти значение переменной  $x$  из системы уравнений  $\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x + 3z = 11 \\ 3x - y = 1 \end{cases}$
13. Определить количество решений системы уравнений  $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ -4x + \alpha y = 2 \end{cases}$  в зависимости от значений параметра
14. Система уравнений  $\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x + 3z = 11 \\ 3x - y = 1 \end{cases}$  может быть решена

совместной
несовместной
определённой
неопределённой
0
1
2
$\infty$

0	$\alpha=2$
1	$\alpha=0$
$\infty$	ни при каком значении $\alpha$
только методом Крамера	
только методом Гаусса	
любым из указанных методов	

15. Решить систему уравнений  $\begin{cases} y + z = 0 \\ x - 3y = -3 \\ -x + 4y - 2z = 6 \end{cases}$ .
16. В ответе записать сумму  $x+y+z$ .

17. Определить количество решений системы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & | & 4 \\ 0 & 0 & 1 & | & 2 \\ 0 & 0 & 0 & | & 1 \end{pmatrix}$$

18. Определить значение параметра  $a$ , при котором система уравнений с матрицей

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & | & 4 \\ 0 & 1 & 2 & | & 3 \\ 0 & 0 & a & | & 1 \end{pmatrix} \text{ несовместна}$$

0
1
$\infty$

## Тема 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

### Текст вопроса

1. Единичным вектором направления  $\overrightarrow{AB}$  (где  $A(3; -1; 2)$ ,  $B(1; 2; -1)$ ) является вектор

2. Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$  (где  $A(3; -1; 2)$ ,  $B(1; 2; -1)$ ,  $C(0; 2; 0)$ )

3. Векторы  $\vec{a} = \{3, 1, 2\}$ ,  $\vec{b} = \{-4, 3, -1\}$ ,  $\vec{c} = \{2, 3, 4\}$

4. При каком условии справедливо равенство  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$

5. Найти объём тетраэдра, построенного на векторах  $\vec{a} = \{3, 1, 2\}$ ,  $\vec{b} = \{-4, 3, -1\}$ ,  $\vec{c} = \{2, 3, 4\}$  (результат округлить до сотых)

6. Точки  $A(3; -1; 2)$ ,  $B(1; 2; -1)$ ,  $C(6; 1; 19)$ ,  $D(8; -2; 22)$

7. Равенство  $[\vec{a}, \vec{a}] = \vec{0}$  выполняется

8. Критерием коллинеарности ненулевых векторов является равенство нулю их (...) произведения:

9. Сформулируйте определение вектора

10. Сформулируйте определение модуля вектора

11. Сформулируйте определение коллинеарных векторов

12. Сформулируйте определение компланарных векторов

13. Сформулируйте определение координат

### Варианты ответов

$\vec{e} = \{1, 1, 1\}$
$\vec{e} = \frac{1}{\sqrt{22}}\{-2, 3, -3\}$
$\vec{e} = \frac{1}{\sqrt{18}}\{4, 1, 1\}$
$\frac{21}{22}$
0
$\frac{22}{21}$
компланарны
образуют правую тройку
образуют левую тройку
хотя бы один из векторов нулевой
векторы коллинеарны
векторы ортогональны
ни при каком условии

образуют параллелограмм
образуют трапецию
лежат на одной прямой
только для нулевого вектора
только для единичного вектора
для любого вектора
скалярного
векторного
смешанного

вектора

14. Найдите точку, делящую отрезок АВ (где  $A(-2; -1)$ ,  $B(6; 3)$ ) в отношении  $\lambda = \frac{1}{3}$ . Запишите сумму координат этой точки.

15. Из прямых

$$(l_1) 2x - 3y + 1 = 0$$

$$(l_2) 2x + 3y + 1 = 0$$

$$(l_3) 4x - 6y + 2 = 0$$

$$(l_4) 4x - 6y + 1 = 0$$

$$(l_5) 3x + 2y + 1 = 0$$

$(l_1)$ и $(l_2)$
$(l_1)$ и $(l_3)$
$(l_1)$ и $(l_4)$
$(l_1)$ и $(l_5)$

параллельными (не совпадающими) являются

16. Выбрать прямую, параллельную прямой  $4x - 2y - 7 = 0$

$2x - y + 1 = 0$
$y = 1 - 2x$
$\frac{x - 4}{1} = \frac{y + 2}{2}$
$\frac{x + 4}{1} = \frac{y - 2}{-2}$

17. Найти расстояние от прямой  $3x - 4y - 5 = 0$  до начала координат.

18. Найти координаты точки  $(x_0, y_0)$  пересечения медиан треугольника  $ABC$ , где  $A(1, -1)$ ,  $B(4, -1)$ ,  $C(1, 2)$ . В ответе записать сумму координат  $x_0 + y_0$ .

19. Треугольник, образованный прямыми  $x - y + 1 = 0$ ,  $x + y - 3 = 0$  и  $x = 2$  является

равнобедренным
равносторонним
прямоугольным

20. Найти длину перпендикуляра, опущенного из начала координат на прямую  $3x + 4y - 25 = 0$

21. Высота треугольника, образованного прямыми  $x - y = 0$ ,  $x + 2y - 3 = 0$  и  $2x + y - 6 = 0$  расположена на прямой

$x + y - 3 = 0$
$x - y - 3 = 0$
$x + y + 3 = 0$

### Тема 3. Основы математического анализа

Текст вопроса	Варианты ответов	
1		
2	1	$\frac{2}{9}$
	2	$\frac{4}{27}$
	3	$\frac{3}{17}$
	4	$\frac{1}{4}$

<p>3 Если формула <math>n</math>-го члена числовой последовательности имеет вид <math>x_n = \frac{n+1}{n^2+3}</math>, то <math>x_4</math> равно...</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td><math>\frac{5}{19}</math></td></tr> <tr><td>2</td><td><math>\frac{1}{4}</math></td></tr> <tr><td>3</td><td><math>\frac{3}{14}</math></td></tr> <tr><td>4</td><td><math>\frac{4}{19}</math></td></tr> </tbody> </table>	1	$\frac{5}{19}$	2	$\frac{1}{4}$	3	$\frac{3}{14}$	4	$\frac{4}{19}$
1	$\frac{5}{19}$								
2	$\frac{1}{4}$								
3	$\frac{3}{14}$								
4	$\frac{4}{19}$								
<p>3 Вычислить <math>i^{1024}</math>.</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>-1</td></tr> </tbody> </table>	1	1	2	0	3	-1		
1	1								
2	0								
3	-1								
<p>4 Даны комплексные числа <math>z_1 = 5 + 2i</math> и <math>z_2 = 4 - 3i</math>. Найти <math>z_1 * z_2</math>.</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td><math>26 - 7i</math></td></tr> <tr><td>2</td><td><math>20 - 6i</math></td></tr> <tr><td>3</td><td><math>26 + 7i</math></td></tr> <tr><td>4</td><td><math>20 + 6i</math></td></tr> </tbody> </table>	1	$26 - 7i$	2	$20 - 6i$	3	$26 + 7i$	4	$20 + 6i$
1	$26 - 7i$								
2	$20 - 6i$								
3	$26 + 7i$								
4	$20 + 6i$								
<p>5 Даны комплексные числа <math>z_1 = 1 + 5i</math> и <math>z_2 = -4i</math>. Найти <math>\frac{z_1}{z_2}</math>.</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td><math>-\frac{5}{4} - \frac{1}{4}i</math></td></tr> <tr><td>2</td><td><math>\frac{1}{4} + \frac{15}{4}i</math></td></tr> <tr><td>3</td><td><math>-\frac{5}{4} + \frac{1}{4}i</math></td></tr> <tr><td>4</td><td><math>-\frac{1}{4} - \frac{15}{4}i</math></td></tr> </tbody> </table>	1	$-\frac{5}{4} - \frac{1}{4}i$	2	$\frac{1}{4} + \frac{15}{4}i$	3	$-\frac{5}{4} + \frac{1}{4}i$	4	$-\frac{1}{4} - \frac{15}{4}i$
1	$-\frac{5}{4} - \frac{1}{4}i$								
2	$\frac{1}{4} + \frac{15}{4}i$								
3	$-\frac{5}{4} + \frac{1}{4}i$								
4	$-\frac{1}{4} - \frac{15}{4}i$								
<p>6 Число <math>a</math> называется пределом числовой последовательности <math>\{a_n\}</math>, если ...</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td><math>\forall \varepsilon &gt; 0 \exists N: \forall n &lt; N \Rightarrow  a_n - a  &gt; \varepsilon</math></td></tr> <tr><td>2</td><td><math>\forall \varepsilon &gt; 0 \exists N: \forall n &lt; N \Rightarrow  a_n - a  &lt; \varepsilon</math></td></tr> <tr><td>3</td><td><math>\forall \varepsilon &gt; 0 \exists N: \forall n &gt; N \Rightarrow  a_n - a  &lt; \varepsilon</math></td></tr> <tr><td>4</td><td><math>\forall \varepsilon &gt; 0 \forall N: \forall n &lt; N \Rightarrow  a_n - a  &lt; \varepsilon</math></td></tr> </tbody> </table>	1	$\forall \varepsilon > 0 \exists N: \forall n < N \Rightarrow  a_n - a  > \varepsilon$	2	$\forall \varepsilon > 0 \exists N: \forall n < N \Rightarrow  a_n - a  < \varepsilon$	3	$\forall \varepsilon > 0 \exists N: \forall n > N \Rightarrow  a_n - a  < \varepsilon$	4	$\forall \varepsilon > 0 \forall N: \forall n < N \Rightarrow  a_n - a  < \varepsilon$
1	$\forall \varepsilon > 0 \exists N: \forall n < N \Rightarrow  a_n - a  > \varepsilon$								
2	$\forall \varepsilon > 0 \exists N: \forall n < N \Rightarrow  a_n - a  < \varepsilon$								
3	$\forall \varepsilon > 0 \exists N: \forall n > N \Rightarrow  a_n - a  < \varepsilon$								
4	$\forall \varepsilon > 0 \forall N: \forall n < N \Rightarrow  a_n - a  < \varepsilon$								
<p>7 ... последовательность имеет только один предел.</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td>Сходящаяся</td></tr> <tr><td>2</td><td>Расходящаяся</td></tr> <tr><td>3</td><td>Монотонная</td></tr> <tr><td>4</td><td>Ограниченная</td></tr> </tbody> </table>	1	Сходящаяся	2	Расходящаяся	3	Монотонная	4	Ограниченная
1	Сходящаяся								
2	Расходящаяся								
3	Монотонная								
4	Ограниченная								
<p>8 Функция <math>f</math> называется возрастающей на множестве <math>D_1</math>, если для любых чисел <math>x_1</math> и</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td><math>f(x_1) &gt; f(x_2)</math></td></tr> </tbody> </table>	1	$f(x_1) > f(x_2)$						
1	$f(x_1) > f(x_2)$								

$x_2$ из множества $D_1$ , таких что $x_1 < x_2$ , выполняется условие	$f(x_1) < f(x_2)$
	$f(x_1) \leq f(x_2)$
	$f(x_1) \geq f(x_2)$
	$f(x_1) > f(x_2)$
9 Точка $x = x_0$ называется точкой разрыва функции $y = f(x)$ , если	функция $f(x)$ определена в точке и ее окрестности;
	существует конечный предел функции $f(x)$ в точке $x_0$ ;
	функция определена в окрестности точки $x_0$ , но не определена в самой точке $x_0$ ;
10 Произведение ограниченной функции на бесконечно малую функцию есть функция ...	ограниченная
	бесконечно большая
	монотонная
	бесконечно малая

#### Тема 4. Дифференциальное исчисление

1. Функция $e^x$ разлагается в ряд Тейлора вида:	1	$1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$
	2	$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$
	3	$1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$
	4	$x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$
2. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = \exp(-x)$ в точке $x = \ln 5$	1	1
	2	1,5
	3	1/5
	4	-1/5
3. Для функции $z(x, y) = \frac{x-2y}{2x-y}$ вычислить	1	$z(3,1)$
	2	$z(1,3)$
	3	$z(1,2)$
	4	$z(a, a)$
	5	$z(a, -a)$
4. Вычислить частные производные $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ для функций: 1. $z = x^2 + y^2$ , где $x = u + v, y = u - v$ $z = \ln(x^2 + y^2)$ , где $x = uv, y = \frac{u}{v}$ .		1) $2u$ ,
		2) $4v$ ,
		3) $\frac{2}{u}$ ,
		4) $\frac{v^4-1}{v(v^4+1)}$ ,
		5) $4u$ ,

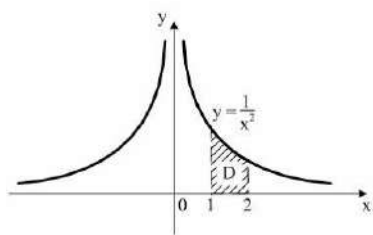
			6) $\frac{2(v^4-1)}{v(v^4+1)}$ .
5. Частные производные $\frac{\partial U}{\partial x}$ и $\frac{\partial U}{\partial y}$ функции $U = f(x, y)$ равны, по определению:	1	$\frac{\partial U}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x; y+\Delta y) - f(x, y)}{\Delta x}$ ; $\frac{\partial U}{\partial y} = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x; y+\Delta y) - f(x, y)}{\Delta y}$ ;	
	2	$\frac{\partial U}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{f(x+\Delta x; y) - f(x, y)}$ ; $\frac{\partial U}{\partial y} = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{f(x; y+\Delta y) - f(x, y)}$ ;	
	3	$\frac{\partial U}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x; y) - f(x, y)}{\Delta x}$ ; $\frac{f(x, y+\Delta y) - f(x, y)}{\Delta y}$ .	$\frac{\partial U}{\partial y} = \lim_{\Delta y \rightarrow 0}$
6. Найти экстремум функции двух переменных $z = 8x + 10y - x^2 - xy - y^2$ .	1	(1; 1)	
	2	экстремума нет	
	3	(-1; 1)	
	4	(1; -1)	

### Тема 5-6. Интегральное исчисление

Текст вопроса		Варианты ответа
1. Интегральной суммой функции $f(x)$ на сегменте $[a; b]$ называется:	1	$\sum_{i=1}^n f(U_i)$ $\sum_{i=1}^n f(U_i)$
	2	$\sum_{i=1}^n \Delta f(U_i)$
	3	$\sum_{i=1}^n f(U_i) \Delta y_i$
	4	$\sum_{i=1}^n f(U_i) \Delta x_i$
2. Формула Ньютона-Лейбница, если $F(x)$ - первообразная для $f(x)$ , имеет вид:	1	$\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$ ;
	2	$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ ;
	3	$\int_a^b f(x) dx = F(b) + F(a)$ ;
	4	$\int_a^b f(x) dx = F(b) \cdot F(a)$ .

3. Если $x = g(t)$ и если $g(\alpha) = a, g(\beta) = b$ , то формула замены переменной имеет вид:	1	$\int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(g(t))g'(t)dt;$
	2	$\int_a^b f(x)dx = \int_\alpha^\beta f(g(t))g'(t)dt$
	3	$\int_a^b f(x)dx = \int_\alpha^\beta f(g(t))dt$
	4	$\int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(g(t))dt$
4. При каких $a$ и $b$ функция $F(x) = \frac{a}{b}x^b + 2x^2 + x + 1$ является первообразной для $f(x) = (2x + 1)^2$ ?	1	$a = 4, b = 3$
	2	$a = 0, b = 1$
	3	$a = 1, b = 0$
	4	$a = 3, b = 4$
5. Найти $F(2) - F(1)$ , если $F(x)$ – первообразная для функции $f(x) = 2^{x-1} \cdot \ln 2$	1	$\ln 2$
	2	1
	3	0
6. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла имеет вид:	1	$\int_a^b U dV = UV _a^b + \int_a^b V dU;$
	2	$\int_a^b U dV = \frac{U}{V} _a^b - \int_a^b V dU;$
	3	$\int_a^b U dV = UV _a^b - \int_a^b \frac{dU}{V};$
	4	$\int_a^b U dV = UV _a^b - \int_a^b V dU.$
7. Указать представление интеграла $\int x^2 \sin x dx$ в виде $\int u dv$ , которое при интегрировании по частям приведет к табличному интегралу	1	$u = \sin x, dv = x^2 dx$
	2	$u = x \sin x, dv = x dx$
	3	$u = x^2, dv = \sin x dx$
	4	$u = x, dv = x \sin x dx$
8. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 \frac{x^2 - x + 1}{1 + x^2} dx$	1	$1 - 0,5 \cdot \ln 2$
	2	0,5
	3	1
9. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: 10. $y = x^2 + 1, y = 2.$	1	0,5
	2	1
	3	1,5
	4	2
11. Площадь криволинейной трапеции <b>D</b>	1	$\frac{1}{4}$
	2	2





равна...

3	$\frac{1}{2}$
4	1

### Тема 7. Дифференциальные уравнения

1. Указать уравнения, решением которых является функция  $y = x^3$

Варианты ответов:

$$y''' - 2y' = 0$$

$$3y - x \frac{dy}{dx} = 0$$

$$xy' - x^2 y'' = y$$

$$dy = 3 \cdot \sqrt[3]{y^2} dx$$

2. Указать вид дифференциального уравнения первого порядка

Варианты ответов:

линейное	$y' = \frac{2y + x^2}{3x + 7}$
однородное	$e^{x+y} y' = \frac{x}{y}$
с разделяющимися переменными	$y' = \frac{xy}{2x^2 + 3y^2}$

При каком целом значении  $a$  функция  $y = e^{x^2+x^4/a}$  является решением уравнения  $dy - (x^3 y + 2xy) dx = 0$

6. Найти  $f(1)$ , если  $y = f(x)$  - решение уравнения  $2xy' = 0$ , удовлетворяющее условию  $f(e) = 1$

7. Разделить переменные в уравнении  $2y' = 3yx$ .

Варианты ответов:

$$2 \frac{y'}{y} = 3x$$

$$2 \frac{dy}{y} = 3x dx$$

$$\frac{2 dy}{y dx} = 3x$$

10. Из данных уравнений выбрать уравнения с разделяющимися переменными

Варианты ответов:

$$yy' = 2y - x$$

$$y' + xy = xy^3$$

$$y' + y \cos x = \sin 2x$$

$$y' - x = \frac{3y}{x}$$

$$x^2 y' = y^2 + xy$$

$$(1+x)^2 y' + 1 + y^2 = 0$$

14. Решением уравнения  $y' + xy = xy^3$  является функция

Варианты ответов:

$$y^2 = \frac{1}{1 + Ce^{x^2}}$$

$$y = \frac{1}{1 + Ce^{x^2}}$$

$$y^2 = \frac{1}{1 + Ce^x}$$





16. Для уравнения  $dy = xe^y dx$  найти интегральную кривую, проходящую через точку (2;0) и задаваемую уравнением  $2e^{-y} + ax^2 + 3 = 0$  (указать значение  $a$ ).

### Тема 8. Дополнительные разделы математического анализа: ряды

Текст вопроса	Варианты ответа	
Установите соответствие между рядами и их названиями. 1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{2n-3}$	1	знакоположительный
	2	знакопеременный
	3	степенной
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n!}{7^n}$		
3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3+n^3}$		
Если $U_1, U_2, \dots, U_n, \dots$ - числовая последовательность, то $\sum_{k=1}^n U_k$ , $\sum_{k=1}^{\infty} U_k$ , $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n U_k$ называется соответственно:	1	рядом, суммой ряда, частичной суммой;
	2	суммой ряда, частичной суммой, рядом;
	3	частичной суммой ряда, суммой ряда, рядом;
	4	частичной суммой ряда, рядом, суммой ряда.
Признак Коши сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами $P_k$ заключается в том, что если:	1	$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q, q < 1$ - ряд сходится, $q > 1$ - ряд расходится;
	2	$\lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{P_k} = q, q > 1$ - ряд сходится, $q < 1$ - ряд расходится;
	3	$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q, q > 1$ - ряд сходится, $q < 1$ - ряд расходится;
	4	$\lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{P_k} = q, q < 1$ - ряд сходится, $q > 1$ - ряд расходится.

### Тема 9. Элементы теории вероятностей

Текст вопроса	Варианты ответа	
Случайные события обозначаются:	1	числами от 0 до 1;
	2	большими буквами;
	3	малыми буквами.
Событие называется достоверным:	1	если вероятность его близка к единице;
	2	если при заданном комплексе

		факторов оно может произойти;
	3	если при заданном комплексе факторов оно обязательно произойдет;
	4	если вероятность события не зависит от причин, условий, испытаний.
События называются несовместными, если:	1	в данном опыте они могут появиться все вместе;
	2	сумма вероятностей их равна единице;
	3	хотя бы одно из них не может появиться одновременно с другим;
	4	в одном и том же опыте появление одного из них исключает появление других событий.
Геометрически суммы (объединение) событий изображаются:	1	
	2	
	3	
	4	
Если случайные события образуют полную группу, то сумма их вероятностей:	1	лежит между 0 и 1;
	2	близка к 1;
	3	равна 1;
	4	равна 0.
Событие А называется независимым от события В, если:	1	вероятность события В не зависит от того, произошло событие А или нет;
	2	вероятность события А не зависит от того, произошло событие В или нет;
	3	вероятность события В не зависит от того, произошло событие $A \bullet B$ или нет.
Вероятность суммы двух событий А и В равна:	1	$P(A) + P(B) - P(AB)$
	2	$P(A) + P(B) - P(A/B)$
	3	$P(A) \cdot P(A/B)$
	4	$P(A) + P(B)$
	5	$P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$
По какой формуле вычисляется вероятность противоположного события $\bar{A}$ , если известна вероятность $P(A)$ события А?	1	$P(\bar{A}) = 1 + P(A)$ ;
	2	$P(\bar{A}) = P(A) \cdot P(\bar{A} \cdot A)$ ;
	3	$P(\bar{A}) = P(A) \cdot P(\bar{A}/A)$ ;
	4	$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ .

## Тема 10. Элементы математической статистики

Текст вопроса	Варианты ответа										
Выборка – это	1	ограниченное число выбранных случайным образом элементов;									
	2	ограниченное число элементов, выбранных неслучайно;									
	3	большая совокупность элементов, для которой оцениваются характеристики.									
Дискретная случайная величина $X$ задана рядом распределения вероятностей:	1	0,1									
	2	0,45									
	3	0,3									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>X</math></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>p</math></td> <td style="text-align: center;">0,01</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td style="text-align: center;"><math>a</math></td> <td style="text-align: center;">0,44</td> </tr> </table> Тогда значение $a$ равно ...		$X$	1	2	3	4	$p$	0,01	0,25	$a$
$X$	1	2	3	4							
$p$	0,01	0,25	$a$	0,44							
Что такое объем выборки?		Записать в бланке ответов									
Дать понятие полигона частот.		Записать в бланке ответов									
Оценка называется состоятельной, если:	1	она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией;									
	2	ее математическое ожидание равно истинному значению параметра;									
	3	она сходится по вероятности при $n \rightarrow \infty$ к истинному значению параметра.									

## Тема 11. Линейные оптимизационные модели. Методы решения линейных оптимизационных моделей

Текст вопроса	Варианты ответа	
$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 1 \\ -x_2 + x_4 + x_5 = 4 \\ 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 2 \end{cases}$ 1. Какие из приведенных решений являются опорными для следующей системы уравнений:	1	$\bar{x}_1 = \{3; -1,0,0,3\}$
	2	$\bar{x}_2 = \{0,2; 0; 2; 0\}$
	3	$\bar{x}_3 = \{1,0; 0; 2; 2\}$
	4	$\bar{x}_4 = \{1,0,10,4,0\}$
	5	$\bar{x}_5 = \{0,0,0,0,0\}$
2. Из четырех видов сырья необходимо составить смесь, в состав которой должно входить не менее 26 ед. химического вещества А, 30 ед. - вещества В и 24 ед. - вещества С. Количество единиц химического вещества, содержащегося в 1 кг сырья каждого вида, указано в таблице. В ней же приведена цена 1 кг сырья каждого вида.		

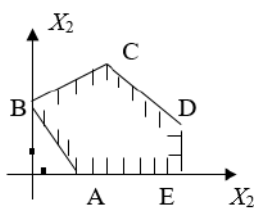
Вещество	Количество единиц вещества, содержащегося в 1 кг сырья вида			
	1	2	3	4
А	1	1	-	4
В	2	-	3	5
С	1	2	4	6
Цена 1 кг сырья	5	6	7	4

Составить смесь, содержащую не менее нужного количества веществ данного вида и имеющую минимальную стоимость. Какая из математических моделей соответствует данной задаче, указать смысл входящих переменных, единицы измерения.

$$\begin{array}{l} \text{а) } z(x) = 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 4x_4 \rightarrow \min \\ \left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 + 4x_4 \leq 4 \\ 2x_1 + 3x_3 + 5x_4 \leq 5 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 6x_4 \leq 6 \\ x_j \geq 0 \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{б) } z(x) = 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 4x_4 \rightarrow \max \\ \left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 + 4x_4 \leq 26 \\ 2x_1 + 3x_3 + 5x_4 \leq 30 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 6x_4 \leq 24 \\ x_j \geq 0 \end{array} \right. \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{в) } z(x) = 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 4x_4 \rightarrow \min \\ \left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 + 4x_4 \geq 26 \\ 2x_1 + 3x_3 + 5x_4 \geq 30 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 6x_4 \geq 24 \\ x_j \geq 0 \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{г) } z(x) = 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 4x_4 \rightarrow \min \\ \left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 + 4x_4 = 26 \\ 2x_1 + 3x_3 + 5x_4 = 30 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 6x_4 = 24 \\ x_j \geq 0 \end{array} \right. \end{array}$$

3. В какой точке множества допустимых решений достигается минимум целевой



- а) в точке А
- б) в точке В
- в) в точке С
- г) в точке Е
- д) в точке Д

функции  $z(x) = -2x_1 + 3x_2$ ?

### Примерный вариант письменной контрольной работы Тема 1-2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

1. Пользуясь правилом Крамера, найти значение переменной  $x$  из системы:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x + 3z = 11 \\ 3x - y = 1 \end{cases}$$

2. Даны три вершины параллелограмма  $ABCD$ :  $A(3, -4, 7)$ ,  $B(-5, 3, -2)$  и  $C(1, 2, -3)$ . Найти координаты вершины  $D$ .

3. Вычислить длину диагоналей параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = 5\vec{p} + 2\vec{q}$ ,  $\vec{b} = \vec{p} - 3\vec{q}$ , если  $|\vec{p}| = 2\sqrt{2}$ ,  $|\vec{q}| = 3$ ,  $(\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\pi}{4}$ .

4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$ .

5. Вершинами треугольника являются точки  $A(20, 15)$ ,  $B(-16, 0)$ ,  $C(-8, -6)$ . Найти координаты центра описанной окружности.

### Тема 3. Основы математического анализа.

1. Показать непрерывность функции  $f(x) = 2x^4 - x^2 + 1$  при любом значении  $x$ , используя определение непрерывности.
2. Показать, что функция  $f(x) = x^2 \sin x$  является непрерывной при  $-\infty < x < +\infty$
3. Дана функция  $f(x)$ . Найти ее точки разрыва, если они существуют. Указать характер точек разрыва. Определить скачок функции в точках, где имеются разрывы первого рода. Построить график функции.

$$f(x) = \begin{cases} 2 - (x+1)^2 & \text{при } x < 0, \\ e^x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ (x+1)/2 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

4. Исследовать функцию  $f(x)$  на непрерывность:

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x} & \text{при } x \neq 0, \\ 1 & \text{при } x = 0; \end{cases} \quad \text{б) } f(x) = \sin \frac{1}{x}; \quad \text{в) } f(x) = \frac{x^3 - 8}{x - 2}.$$

5. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 2x + 3}{2 + x + 5x^2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{2 + 3x + 5x^3}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 2x + 3}{x^3 + 5x^4}.$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\sin(2x-1)}{2x-1}; \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\sin(2x-1)}{2x+1}; \quad \text{е) } \lim_{x \rightarrow a} \frac{\cos x - \cos a}{a^2 - ax};$$

$$\text{ж) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{7x+4}{7x+8} \right)^{2x-1}; \quad \text{з) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1+2x^2}{1+5x^2} \right)^{\frac{1}{x^2}}; \quad \text{и) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+2x^2}{1+5x^2} \right)^{\frac{1}{x^2}};$$

### Тема 4. Дифференциальное исчисление

1. Найти производную функции:

$$1) y = x \cos x \sin x + \frac{1}{2} \cos^2 x, \quad 2) y = \frac{x^2 e^{x^2}}{x^2 + 1}, \quad 3) y = \operatorname{Intg} \frac{x}{2} - \frac{x}{\sin x}.$$

2. Найти частные производные 2-го порядка функций

$$1) z = x^2 y^3, \quad 2) u = \ln \sqrt{x^2 + y^2}, \quad 3) v = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}.$$

3. Используя разложение функции  $y = e^x$  в ряд Тейлора, найти значение  $e$ .

4. Исследовать функцию и построить её график:  $y = \frac{x^3}{(x-2)^2}$ .

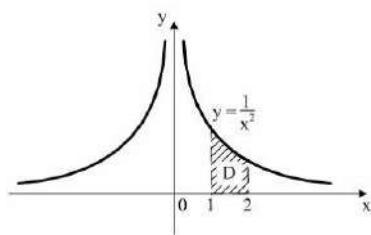
5. Найти экстремумы функции  $z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$ .

### Тема 6.

1. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{x^2 - x + 1}{1 + x^2} dx$ .

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1, y = 2$ .

3. Найти площадь криволинейной трапеции **D**



### Тема 7. Дифференциальные уравнения

1. Решить дифференциальное уравнение  $y' = x \cdot y^4$ .
2. Решить задачу Коши  $y' = 2 \cdot y^2 \cdot x^6$ ,  $y(0) = 1$ .
3. Решить задачу Коши  $y'' + 3 \cdot y' = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 3$ .
4. Укажите порядок дифференциального уравнения  $y^{(5)} - 2 \cdot y^{(4)} - 5 \cdot y^{(3)} = 11x$
5. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4 \cdot y' + 13 \cdot y = x$ .

### Тема 8. Дополнительные разделы математического анализа: ряды

1. Найти сумму ряда:
  - a)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{12}{49n^2 + 21n - 10}$ , б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n + 9}{n(n+1)(n+3)}$
2. Применяя признак Коши, исследовать на сходимость данные ряды
  - a)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n-3}\right)^{n^2}$ , б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{-n^2}$
4. Применяя признак Даламбера, исследовать на сходимость данные ряды
  - a)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 4 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (3n-2)}{7 \cdot 9 \cdot 11 \cdot \dots \cdot (2n+5)}$ , б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(2n)!}$
5. Найти радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда
  - a)  $\sum_{n=1}^{\infty} (nx)^n$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{n^n}$
6. Используя табличные разложения, составить ряд Тейлора по степеням  $(x-a)$  для указанной функции и указать область сходимости  $y = \cos x$ ,  $a = 1$ .
7. Вычислить интеграл с точностью 0,0001  $\int_0^{0,1} \cos 3x dx$ .

### 9-10. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

1. Дискретная случайная величина  $X$  задана рядом распределения:

$x_i$	-1	0	2
$P_i$	0.5	0.1	$P_3$

Найти:

- A).  $P_3, M(X), D(X), P(X < 2), F(x)$ .
  - Б). Построить график  $F(x)$ .
2. Непрерывная случайная величина  $x$  задана функцией распределения  $F(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ ax^2, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Найти:

А)  $a, f(x), M(X), D(X), P(-1 < X < 0,5)$ .

Б). Построить график  $f(x)$  и  $F(x)$ .

3. Производятся последовательные независимые испытания пяти приборов на надежность. Каждый прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказался надежным. Вероятность выдержать испытания для каждого из приборов равна  $p = 0,9$ . Составить ряд распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа испытанных приборов, найти ее функцию распределения  $F(x)$  и числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Построить многоугольник распределения и график функции  $F(x)$ .

### **Тема 11. Линейные оптимизационные модели. Методы решения линейных оптимизационных моделей**

1. Для изготовления изделий двух видов склад может отпустить металла не более 80 кг, причем на изделие I вида расходуется 2 кг, а на изделие II вида – 1 кг металла. Требуется спланировать производство так, чтобы была обеспечена наибольшая прибыль, если изделий I вида требуется изготовить не более 30 шт., а изделий II вида не более 40 шт., причем одно изделие I вида стоит 5 ден. ед., а II вида – 3 ден. ед.

2. Найти оптимальное неотрицательное решение, минимизирующее целевую функцию

$$F = -4x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

при ограничениях

$$\begin{cases} x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq 0. \end{cases}$$

3. На трёх складах имеется груз в количестве 60, 130 и 90 т, который должен быть в течении месяца доставлена четырем потребителям в количестве: 30, 80, 60 и 110 т соответственно. Составить оптимальный план перевозок, имеющий минимальные транспортные расходы, если стоимость доставки 1 т груза к потребителям задана матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 8 & 15 & 4 \\ 9 & 15 & 2 & 3 \\ 6 & 12 & 7 & 10 \end{pmatrix}.$$

### **8.3. Перечень вопросов для промежуточного контроля**

- 1 Матрица, элемент матрицы.
- 2 Квадратная, единичная, нулевая матрица.
- 3 Действия над матрицами: операция сложения матриц.
- 4 Свойства операции сложения матриц.
- 5 Действия над матрицами: операция умножения матриц на число.
- 6 Свойства операции умножения матрицы на число.
- 7 Действия над матрицами: операция вычитания матриц.
- 8 Действия над матрицами: операция умножения матриц.
- 9 Действия над матрицами: операция умножения матриц.
- 10 Свойства операции умножения.
- 11 Элементарные преобразования матриц.
- 12 Определитель.
- 13 Способы вычисления определителей 2-го порядка.
- 14 Способы вычисления определителей 3-го порядка.
- 15 Свойства определителей.



- 16 Ранг матрицы.
- 17 Методы нахождения ранга матрицы.
- 18 Обратная матрица. Теорема существования обратной матрицы.
- 19 Свойства обратной матрицы.
- 20 Методы нахождения обратной матрицы.
- 21 Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
- 22 Решение СЛАУ, общее и частное решение.
- 23 Виды СЛАУ.
- 24 Методы решения СЛАУ: матричный метод.
- 25 Методы решения СЛАУ: метод Крамера.
- 26 Методы решения СЛАУ: метод Гаусса.
- 27 Понятие вектора.
- 28 Модуль, направляющие косинусы, ортогональная проекция вектора.
- 29 Линейные операции над векторами.
- 30 Свойства линейных операций над векторами.
- 31 Разложение вектора по ортам координатных осей.
- 32 Линейная зависимость (независимость) векторов (определения, теоремы).
- 33 Координаты вектора (определения, теорема о координатах линейно зависимых векторов).
- 34 Деление отрезка в заданном отношении.
- 35 Скалярное произведение векторов.
- 36 Свойства скалярного произведения векторов.
- 37 Применение скалярного произведения (вычисление модуля вектора, косинуса угла между векторами, проекции вектора).
- 38 Векторное произведение векторов.
- 39 Свойства векторного произведения векторов.
- 40 Смешанное произведение векторов.
- 41 Коллинеарность, компланарность, ортогональность векторов (определения, критерии).
- 42 Применение произведений векторов для вычисления площади и объема.
- 43 Способы задания прямой на плоскости.
- 44 Способы задания прямой в пространстве.
- 45 Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
- 46 Угол между прямыми, расстояние от точки до прямой (на плоскости).
- 47 Способы задания плоскости.
- 48 Взаимное расположение плоскостей.
- 49 Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Расстояние между прямыми в пространстве.
- 50 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
- 51 Расстояние от точки до прямой (в пространстве) и до плоскости.
- 52 Кривые второго порядка: эллипс (определения, канонические уравнения, основные свойства).
- 53 Кривые второго порядка: гипербола (определения, канонические уравнения, основные свойства).
- 54 Кривые второго порядка: парабола (определения, канонические уравнения, основные свойства).
- 55 Множество, элемент множества. Операции над множествами. Ограниченные множества.
- 56 Множество, элемент множества. Операции над множествами. Ограниченные множества.
- 57 Функция. Способы задания функции. Виды функций.
- 58 Числовая последовательность. Предел последовательности. Теорема

- Вейерштрасса.
- 59 Предел функции. Арифметические свойства предела.
  - 60 Бесконечно малые и бесконечно большие функции; их свойства.
  - 61 Первый и второй замечательные пределы. Следствия из них.
  - 62 Непрерывные функции. Арифметические свойства непрерывных функций.
  - 63 Точки разрыва I и II рода. Теорема о непрерывных функциях.
  - 64 Определение производной функции.
  - 65 Геометрический и механический смысл производной. Правила нахождения производной.
  - 66 Основные теоремы дифференциального исчисления. Дифференциал функции.
  - 67 Применение производной для исследования функций (экстремумы, монотонность, выпуклость, асимптоты).
  - 68 Формула Тейлора.
  - 69 Производные и дифференциал функции двух аргументов. Локальный и условный экстремум функции двух переменных.
  - 70 Понятие производной функции одной переменной. Правила дифференцирования
  - 71 Дифференцирование сложных и неявно заданных функций
  - 72 Физический и геометрический смысл производной
  - 73 Приложение производной
  - 74 Производные высших порядков и их приложения
  - 75 Производная по направлению. Градиент скалярной функции
  - 76 Применение производной для исследования функций (экстремумы, монотонность, выпуклость, асимптоты)
  - 77 Дифференцирование функции двух аргументов. Частная производная
  - 78 Экстремум функции многих переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума функции нескольких переменных
  - 79 Условный экстремум
  - 80 Условия разложения функции в ряд Тейлора
  - 81 Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа
  - 82 Формула Маклорена
  - 83 Разложение элементарных функций в ряд Маклорена
  - 84 Алгебраическая форма записи комплексного числа
  - 85 Тригонометрическая форма записи комплексного числа
  - 86 Показательная форма записи комплексного числа
  - 87 Сложение комплексных чисел
  - 88 Вычитание комплексных чисел
  - 89 Умножение комплексных чисел
  - 90 Деление комплексных чисел
  - 91 Возведение комплексного числа в целую положительную степень
  - 92 Извлечение корня из комплексного числа
  - 93 Первообразная функция. Неопределенный интеграл
  - 94 Свойства неопределенного интеграла
  - 95 Таблица интегралов
  - 96 Основные методы интегрирования: (замена переменных)
  - 97 Основные методы интегрирования: (интегрирование по частям)
  - 98 Интегрирование рациональных функций
  - 99 Интегрирование тригонометрических функций
  - 100 Интегрирование иррациональных функций
  - 101 Интегрирование дифференциального бинома
  - 102 Определенный интеграл, его свойства
  - 103 Формула Ньютона – Лейбница

- 104Применение определенного интеграла для вычисления площадей
- 105Применение определенного интеграла для вычисления длин
- 106Применение определенного интеграла для вычисления объемов
- 107Несобственный интеграл 1-го рода. Несобственный интеграл 2-го рода
- 108Дифференциальное уравнение (ДУ); решение ДУ (общее и частное); интегральная кривая
- 109ДУ первого порядка с разделяющимися переменными. Способы решения
- 110Однородные ДУ первого порядка. Способы решения однородного ДУ первого порядка
- 111Линейные ДУ первого порядка. Способы решения линейного ДУ первого порядка
- 112Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
- 113Линейные однородные ДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами
- 114Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка. Структура общего решения ЛНДУ
- 115Определение числового ряда и его суммы.
- 116Классификация рядов.
- 117Свойства рядов.
- 118Необходимое условие сходимости.
- 119Частные случаи числовых рядов.
- 120Знакоположительные ряды.
- 121Признаки сходимости рядов с положительными членами.
- 122Признак сходимости Даламбера.
- 123Признак сходимости Коши.
- 124Интегральный признак сходимости.
- 125Знакопеременные ряды.
- 126Знакопеременные ряды.
- 127Признаки сходимости.
- 128Абсолютная и условная сходимость.
- 129Признак Лейбница для знакопеременных рядов.
- 130Признак сходимости для знакопеременных и знакопеременных рядов.
- 131Понятие функционального ряда и его области сходимости.
- 132Признак равномерной сходимости Вейерштрасса.
- 133Понятие функционального ряда и его области сходимости.
- 134Теорема о структуре области сходимости степенного ряда.
- 135Формула Тейлора для произвольной функции.
- 136Теорема о необходимых и достаточных условиях разложимости функции в ряд Тейлора.
- 137Теорема о достаточных условиях разложимости функции в ряд Тейлора.
- 138Разложение тригонометрических функций в ряд Маклорена.
- 139Разложения в ряд Тейлора элементарных функций.
- 140Теорема о разложимости функции в ряд Фурье.
- 141Разложение в ряды Фурье четных и нечетных функций.
- 142Ряд Фурье периодической с периодом  $2l$  функции.
- 143Разложение в ряд Фурье непериодических функций.
- 144Комбинаторика. Основные правила комбинаторики.
- 145Виды расстановок: размещения без повторений.
- 146Виды расстановок: размещения с повторениями.
- 147Виды расстановок: перестановка без повторений.
- 148Виды расстановок: перестановка с повторениями.
- 149Виды расстановок: сочетания без повторений.
- 150Виды расстановок: сочетания с повторениями.

- 151 Основные понятия теории вероятностей: события.
- 152 Пространство элементарных исходов.
- 153 Операции над событиями.
- 154 Алгебра событий.
- 155 Три подхода в определении вероятности: классическое.
- 156 Три подхода в определении вероятности: статистическое.
- 157 Три подхода в определении вероятности: геометрическое.
- 158 Аксиоматическое определение вероятности.
- 159 Свойства вероятности.
- 160 Теорема сложения и умножения вероятностей.
- 161 Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
- 162 Формула полной вероятности.
- 163 Вероятности гипотез.
- 164 Формула Байеса.
- 165 Схема Бернулли проведения независимых испытаний.
- 166 Повторение испытаний. Формула Бернулли.
- 167 Наивероятнейшее число появлений события.
- 168 Интегральная теорема Лапласа.
- 169 Локальная теорема Лапласа. Формула Пуассона.
- 170 Типы выборок.
- 171 Полигон частот и гистограмма.
- 172 Эмпирическая функция распределения.
- 173 Генеральная и выборочная дисперсии.
- 174 Статистические оценки. Точность оценки.
- 175 Доверительная вероятность и доверительный интервал.
- 176 Статистическая проверка статистических гипотез. Понятие о критериях согласия.
- 177 Типы выборок.
- 178 Полигон частот и гистограмма.
- 179 Эмпирическая функция распределения.
- 180 Генеральная и выборочная дисперсии.
- 181 Статистические оценки. Точность оценки.
- 182 Доверительная вероятность и доверительный интервал.
- 183 Статистическая проверка статистических гипотез. Понятие о критериях согласия.
- 184 Различные формы записи задач линейного программирования (ЛП) и их эквивалентность.
- 185 Некоторые теоремы ЛП.
- 186 Геометрическая интерпретация и графическое решение задач ЛП. Свойства решений задач ЛП.
- 187 Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
- 188 Этапы решения задачи ЛП симплекс-методом.
- 189 Виды математических моделей двойственных задач.
- 190 Правила построения двойственных задач.
- 191 Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание.
- 192 Математическая модель ТЗ.
- 193 Необходимое и достаточное условия разрешимости ТЗ.
- 194 Построение начального опорного плана.
- 195 Метод северо-западного угла.
- 196 Метод минимального элемента.
- 197 Алгоритм решения ТЗ методом потенциалов.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673>
2. Высшая математика для бакалавра. Практикум : учебное пособие : в 2 частях. Часть 1 / Г.С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 223 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108293-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067376> Высшая математика IV: числовые и функциональные ряды; обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 127 с. - ISBN 978-5-16-108268-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065259>
3. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052969>

### Дополнительная литература

1. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник / В. Г. Абдрахманов. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 179 с. - ISBN 978-5-9765-4335-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859883>
2. Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014067>
3. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах : учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027404>
4. Высшая математика. Краткий курс : учебное пособие / А. Р. Лакерник. - Москва : Логос, 2020. - 528 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-523-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214510>
5. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е. Н. Гусева. - 7-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 220 с. - ISBN 978-5-9765-1192-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843158>
6. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 432 с. - ISBN 978-5-394-03710-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091871>

### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM

- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
«Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

**Шифр: 15.03.01 Машиностроение**  
**Направление подготовки: «Машиностроение»**  
**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022



## Лист согласования

**Составитель:** Лещинский Марк Борисович, к.т.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,

к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.

Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1.Наименование дисциплины:** «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Цель дисциплины

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования.  ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.  ОПК-1.3. Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации  ОПК-1.4. Демонстрирует понимание химических процессов  ОПК- 1.5. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, и способов их обработки  ОПК-1.6. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред  ОПК-1.7. Демонстрирует знания теоретических основ электротехники и электроники, понимает устройство и принцип действия электрических машин  ОПК-1.8. Демонстрирует знание основ механики</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● основные свойства современных металлических и неметаллических материалов;</li> <li>● закономерности и практические способы воздействия на механические свойства металлических сплавов путем изменения их химического состава и структуры;</li> <li>● классификацию, маркировку, механические свойства, режимы упрочняющей термической обработки и области применения сталей – основных материалов промышленности;</li> <li>● основные технологические процессы – литья, обработки давлением, сварки и обработки материалов резанием,</li> <li>● иметь представление о физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● оценить поведение материалов и причины отказов деталей при воздействии на них различных эксплуатационных факторов;</li> <li>● правильно выбрать материал, назначить его обработку в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность машин и механизмов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p>

	<p>деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения и проводит расчеты элементов конструкций по заданной методике</p> <p>ОПК-1.9. Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в машиностроении, и проводит их расчеты</p> <p>ОПК-1.10 Применяет методы статики, кинематики, динамики, аналитической механики для исследования механических систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы со справочной литературой и технической документацией;</li> <li>• навыками практического использования полученных знаний и умения.</li> </ul>
<p>ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;</p>	<p>ОПК-7.1 Анализирует и идентифицирует влияние использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду</p> <p>ОПК-7.2 Определяет проблемы, связанные с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов</p> <p>ОПК-7.3 Учитывает принципы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении в профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения;</p>	<p>ОПК-12.1 Применяет современные средства оценки технологичности изделий и процессов их изготовления</p> <p>ОПК-12.2 Способен контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения</p>	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» представляет собой дисциплину Б1.О.17 части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
I	Материаловедение	Введение. Строение и структура материалов. Основные свойства материалов. Железоуглеродистые стали. Теория термической обработки сталей и сплавов. Технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка стали и поверхностное упрочнение стали. Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы. Порошковые, композиционные и керамические материалы.

2	Технология конструкционных материалов	Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварочное производство. Обработка материалов резанием.
---	---------------------------------------	---

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

### ***Раздел 1. Материаловедение***

#### **Тема 1.1. Введение. Строение и структура материалов.**

- 1.1.1. Содержание дисциплины и ее значение в подготовке специалистов
- 1.1.2. Классификация материалов.
- 1.1.3. Типы атомных связей.
- 1.1.4. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов.
- 1.1.5. Дефекты кристаллической решетки. Анизотропия свойств металлов.

#### **Тема 1.2. Основные свойства материалов.**

- 1.2.1. Деформация и разрушение твердых тел.
- 1.2.2. Механические свойства.
- 1.2.3. Технологические и эксплуатационные свойства.
- 1.2.4. Физические и химические свойства металлов.
- 1.2.5. Методы изучения строения металлов.

#### **Тема 1.3. Железоуглеродистые сплавы.**

- 1.5.1. Структурные составляющие (фазы) железоуглеродистых сплавов.
- 1.5.2. Диаграмма состояния железо-цементит.
- 1.5.3. Свойства, назначения и классификация чугунов.
- 1.5.4. Стали: классификация, маркировка и применение.
- 1.5.5. Углеродистые конструкционные стали.
- 1.5.6. Легированные конструкционные стали.
- 1.5.7. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.

#### **Тема 1.4. Теория термической обработки сталей и сплавов.**

- 1.6.1. Виды термической обработки.
- 1.6.2. Фазовые и структурные превращения при термической обработке стали.
- 1.6.3. Влияние термической обработки на механические свойства стали.

#### **Тема 1.5. Технология термической обработки стали.**

- 1.7.1. Отжиг и нормализация стали.
- 1.7.2. Закалка и отпуск стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
- 1.7.3. Дефекты термической обработки.

#### **Тема 1.6. Химико-термическая обработка стали (ХТО) и поверхностное упрочнение стали.**

- 1.8.1. Цементация. Преимущества и недостатки.
- 1.8.2. Азотирование. Преимущества и недостатки.
- 1.8.3. Нитроцементация и цианирование. Преимущества и недостатки.
- 1.8.4. Диффузионная металлизация.

1.8.5. Термомеханическая обработка.

1.8.6. Поверхностное упрочнение стали закалкой.

Тема 1.7. Цветные металлы и их сплавы.

1.9.1. Алюминий и его сплавы. Общая характеристика видов термической обработки сплавов алюминия.

1.9.2. Медь и ее сплавы.

1.9.3. Титан, магний и их сплавы.

1.9.4. Олово, свинец, цинк и их сплавы.

1.9.5. Антифрикционные сплавы.

Тема 1.8. Неметаллические материалы.

1.10.1. Термопластические и термореактивные полимеры.

1.10.2. Пластмассы: свойства и область применения.

1.10.3. Древесные материалы.

1.10.4. Резиновые материалы.

1.10.5. Неорганические стекла.

Тема 1.9. Порошковые, композиционные и керамические материалы.

1.11.1. Порошковые материалы. Область применения материалов и их свойства.

1.11.2. Композиционные материалы. Область применения материалов и их свойства.

1.11.3. Минералокерамические материалы. Область их применения и свойства.

## ***Раздел 2. Технология конструкционных материалов.***

2.1. Литейное производство.

2.1.1. Литье в песчаные формы. Формовочные материалы.

2.1.2. Специальные способы литья: в кокиль, под давлением, центробежное литье, литье в оболочковую форму и по выплавляемым моделям.

2.2. Обработка металлов давлением.

2.2.1. Пластическая деформация литья. Горячая и холодная обработка металлов.

2.2.2. Способы, оборудования и технологический процесс прокатки, волочения, прессования, свободнойковки и объемной и листовой штамповки.

2.3. Сварочное производство.

2.3.1. Сварочные материалы: проволока, лента, электроды, флюсы, защитные газы.

2.3.2. Свариваемость металлов. Классификация сварочных соединений и швов.

2.3.3. Основные современные способы сварки металлов. Газовая, контактная, дуговая сварка.

2.4. Обработка материалов резанием.

2.4.1. Физические основы резания металлов.

2.4.2. Рабочие движения при резании.

2.4.3. Геометрия режущего инструмента. Виды режущего инструмента.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Строение материалов

Электронное строение, типы атомных связей. Классификация металлов: черные, цветные. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллического строения. Промежуточное тестирование.

Основные свойства материалов

Механические свойства: прочность, твердость, пластичность, упругость, вязкость. Измерение твердости по Бринеллю, по Роквеллу, по Викерсу. Ударная вязкость. Хладоломкость. Виды деформаций. Рекристаллизация. Промежуточное тестирование.

#### Кристаллизация металлов.

*Контрольное тестирование по темам 1.1-1.2.* Кристаллизация: первичная, вторичная. Правило фаз Гиббса. Степень переохлаждения, процессы кристаллизации. Промежуточное тестирование.

#### Основные виды диаграмм состояния двухкомпонентных систем.

Диаграммы состояния сплавов, образующих: твердые растворы, механические смеси, химические соединения, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Промежуточное тестирование.

#### Железоуглеродистые сплавы

Компоненты и фазы Fe-C сплавов. Процессы при структурообразовании Fe-C сплавов. Структуры Fe-C сплавов. Стали и чугуны. Промежуточное тестирование.

*Теория и технология термической обработки сталей и сплавов*

*Контрольное тестирование по темам 1.3-1.5.*

Фазовые и структурные превращения при термической обработке стали. Влияние термической обработки на механические свойства стали. Отжиг первого и второго рода, нормализация, закалка, отпуск, улучшение. Промежуточное тестирование.

#### Химико-термическая обработка стали (ХТО) и поверхностное упрочнение стали.

Цементация, азотирование, нитроцементация и цианирование. Диффузионная металлизация, термомеханическая обработка, поверхностное упрочнение стали закалкой. Промежуточное тестирование.

#### Цветные металлы и их сплавы

Алюминий, медь, титан и сплавы на их основе. Промежуточное тестирование.

#### Неметаллические материалы.

Пластмассы, полимерные материалы. Классификация полимеров. Термопластичные и термореактивные полимеры. Свойства и область применения. Промежуточное тестирование.

#### Обработка материалов резанием

Рабочие движения при резании, геометрия режущего инструмента, виды режущего инструмента. Решение задач по выбору режима резания для деталей, выполненных из стали.

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

Учебным планом проведение лабораторных работ не предусмотрено.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков.

Перечень тем для самостоятельного изучения студентами:

#### Индукционная закалка



Цель работы: Изучение возможности использования метода индукционной поверхностной закалки для упрочнения металлов и сплавов.

#### Электроискровая обработка

Цель работы: ознакомиться с принципиальной схемой и устройством установки для электроискровой обработки.

#### Плазменно – дуговая резка

Цель работы: ознакомиться с теоретическими аспектами плазменно – дуговой резки материалов и устройством портативного плазмотрона «Мультиплаз - 2500».

#### Механизированная наплавка в среде углекислого газа

Цель работы: ознакомиться с оборудованием и технологией наплавки полуавтоматом в среде CO<sub>2</sub>.

#### Электродуговая металлизация

Цель работы: ознакомиться с принципиальной схемой и устройством установки для проведения электрической дуговой металлизации.

#### Напыление полимерных покрытий

Цель работы: изучить технологию нанесения полимерных покрытий.

#### Нанесение покрытий в вакууме

Цель работы: ознакомиться с методами нанесения покрытий – вакуумной металлизацией на различные материалы.

#### Магнитоимпульсная обработка металлов

Цель работы: ознакомиться с технологическими возможностями магнитоимпульсной обработки для пластического деформирования металлов.

#### Электровзрывная обработка

Цель работы: изучение возможности использования энергии электрического разряда в жидкости для пластического деформирования.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам

студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Строение и структура материалов. Основные свойства материалов. Железоуглеродистые стали. Теория термической обработки сталей и сплавов. Технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка стали и поверхностное упрочнение стали. Цветные металлы и их сплавы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК- 1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Контрольные работы проводятся в форме тестирования

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Описание
1	Можно ли по микроструктуре чугуна определить: является чугун серым, ковким или высокопрочным? По какому признаку?	1) можно – по количеству графита; 2) нельзя; 3) можно – по характеру металлической основы; 4) можно – по форме графитовых включений	4	
2	Какие материалы обычно используются для изготовления коленчатых валов?	1) сталь; 2) ковкий чугун; 3) высокопрочный чугун; 4) серый чугун	1,2	
3	На какие группы по технологическим свойствам подразделяют	1) деформируемые; 2) литейные; 3) упрочняемые термообработкой;	1,2,3,4	

	алюминиевые сплавы?	4) не упрочняемые термообработкой; 5) модифицированные		
4	Как называют литейные алюминиевые сплавы типа Al-Si?	1) силуминами; 2) кремнистыми алюминиевыми сплавами; 3) литейными алюминиевыми сплавами	1,3	
5	Каким способом упрочняют изделия из дюралюминия?	1) закалкой; 2) закалкой и последующим старением; 3) старением; 4) закалкой и отпуском	2	
6	Силумины, близкие по составу к эвтектическим сплавам Al-Si, имеют грубую структуру эвтектики и пониженную вязкость. Как удастся улучшить структуру и свойства этих сплавов?	1) литьем под давлением; 2) литьем в кокиль; 3) модифицированием сплава; 4) уменьшением количества кремния в сплаве	3	
7	Каким способом изготавливают изделия из сплава АЛ4?	1) литьем; 2) ковкой, штамповкой; 3) механической обработкой	1	
8	Какой материал обладает максимальной удельной прочностью?	1) силумин; 2) дюралюминий; 3) сплавы на основе магния; 4) легированные стали; 5) титановые сплавы	5	

9	Радиаторные трубки должны обладать хорошей теплопроводностью и коррозионной стойкостью. Какой материал можно выбрать для их изготовления?	1) нержавеющая сталь; 2) латунь марки Л96; 3) латунь марки Л70; 4) ЛО 70-1	1,4	
10	Какие сплавы используют в качестве пружинных материалов?	1) Бр.АЖ9-4; 2) Бр.Б2; 3) 60С2А; 4) ЛК-80-ЗЛ	3	
11	Какие материалы используют в качестве антифрикционных?	1) Бр.ОЦ-4-3; 2) Бр.С30; 3) Бр.КМц3-1; 4) Б83; 5) Б16; 6) АЧС2	1,2,4,5	
12	Что представляет собой сплав Б16, и каков его состав?	1) бронза с 16% олова; 2) баббит с 16% Sn, 15-17% Sb, Pb – остальное; 3) свинцовистый баббит	2,3	
13	В чем основные недостатки баббитов как антифрикционных материалов?	1) сложность изготовления вкладышей; 2) высокая стоимость и дефицитность сплавов; 3) низкие антифрикционные свойства; 4) малая износостойкость и прихотливость в эксплуатации	2	

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Классификация материалов.
2. Структура материалов.

3. Типы кристаллической решетки и их дефекты.
4. Свойства материалов.
5. Кристаллизация металлов.
6. Методы изучения строения металлов. Классификация металлов.
7. Физические и химические свойства металлов.
8. Деформации и разрушения.
9. Механические свойства металлов.
10. Технологические и эксплуатационные свойства.
11. Полиморфные превращения.
12. Общие сведения о сплавах.
13. Твердые растворы внедрения и замещения.
14. Механическая смесь компонентов сплавов.
15. Химические соединения компонентов сплава.
16. Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы.
17. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью.
18. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси.
19. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения.
20. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.
21. Компоненты и фазы железо-углерод.
22. Диаграмма состояния железо-цементит.
23. Продукция черной металлургии.
24. Классификация чугунов.
25. Классификация сталей.
26. Углеродистые конструкционные стали.
27. Стали углеродистые специального назначения, легированные конструкционные стали.
28. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.
29. Основы термической обработки.
30. Фазовые и структурные превращения при термической обработке стали.
  - превращение перлита в аустенит при нагреве;
  - превращение аустенита в перлит при охлаждении;
  - превращение аустенита в мартенсит при охлаждении;
  - превращение мартенсита в перлитные структуры при охлаждении)
31. Отжиг и нормализация стали.
32. Закалка стали и отпуск стали.
33. Дефекты термической обработки стали.
34. Химико-термическая обработка стали.
35. Термомеханическая обработка.
36. Поверхностное упрочнение стали закалкой.
37. Сплавы, получаемые методами порошковой металлургии.
  - характеристики основных технологических свойств порошков;
  - процесс приготовления шихты при порошковой металлургии сплавов;
  - формирование заготовок и изделий.
38. Твердые сплавы и минералокерамика.
39. Пористая и компактная металлокерамика.
40. Алюминий и его сплавы.

41. Медь и ее сплавы.
42. Титан, магний и их сплавы.
43. Олово, свинец, цинк и их сплавы.
44. Магний и его сплавы.
45. Антифрикционные сплавы.
46. Общая характеристика полимеров.
47. Термопластичные полимеры.
48. Термореактивные полимеры.
49. Общие сведения о композиционных материалов.
50. Резиновые материалы.
51. Древесные материалы.
  - натуральная древесина и ее свойства;
  - массы древесные прессовочные, шпон лущеный, фанера;
  - ДСП, ДВП, армированные композиционные древопластики.
52. Общие сведения о неорганических стеклах.
53. Способы упрочнения стекол, их применение.
54. Технология литейного производства.
55. Литейные свойства сплавов.
56. Литье в песчаные формы.
57. Литье по выплавляемым моделям.
58. Литье в кокиль.
59. Обработка давлением. Прокатка. Волочение.
60. Обработка давлением. Ковка. Штамповка.
61. Электрическая дуговая сварка штучными электродами.
62. Автоматическая дуговая сварка под флюсом.
63. Сварка в защитных газах.
64. Схемы обработки и классификация движений в процессе резания.
65. Основные методы обработки металлов резанием.
66. Механизированная наплавка в среде углекислого газа.
67. Плазменная и дуговая резка.
68. Электроискровая обработка.
69. Индукционная закалка.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать</i>	отлично	зачтено	86-100

		проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### Основная литература

1. Материаловедение : учебник / О. А. Масанский, А. А. Ковалева, Т. Р. Гильманшина [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-7638-4347-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819690>.
2. Портной, В. К. Материаловедение : курс лекций / В. К. Портной. - Москва : ИД МИСиС, 2007. - 45 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1223603>

#### Дополнительная литература

1. Володина, А. Ю. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : Сборник методических рекомендации к самостоятельным работам. Специальность 270104 «Гидротехническое строительство» / А. Ю. Володина. - Москва : МГАВТ, 2009. - 63 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/399851>
2. Давыдова, И. С. Материаловедение : учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 228 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01222-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062389>



## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга**

Рабочая программа дисциплины

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

**шифр - 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

Составитель: доктор технических наук, профессор института высоких технологий Шарков Олег Васильевич;

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Наименование дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
    - 8.2.1 Тестовые задания
    - 8.2.2 Практические (контрольные) задания
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Целью освоения дисциплины является формирование у студента знаний по метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для последующего изучения других дисциплин, а также в дальнейшей его деятельности в качестве бакалавра по машиностроению.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения (компетенциями) по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	<b>знать:</b> теоретические, научные и методические основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества; закономерности формирования результата и алгоритмы обработки измерений. <b>уметь:</b> использовать основные методы обработки результатов и оценки погрешностей измерений; устанавливать годность технических объектов и виды брака; использовать основные методы обработки результатов и оценки погрешностей измерений. <b>владеть:</b> навыками оценки погрешностей измерений.
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связан-	ОПК-5.2. Способен использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности  ОПК-5.3. Работает с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью	<b>знать:</b> организационные, методические, правовые принципы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества. <b>уметь:</b> использовать технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции. <b>владеть:</b> методами разработки технической документации по соблюдению технологической дисциплины на предприятиях; навыками использования стандартов в профессиональной деятельности.

<p>ной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;</p>	<p>с использованием стандартов норм и правил</p>	
<p>ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>ОПК-6.1. Демонстрирует умение проводить поиск необходимой научной литературы, технической документации, патентной информации с применением современных информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>знать:</b> теоретические, научные и методические основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества.</p> <p><b>уметь:</b> использовать технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.</p> <p><b>владеть:</b> методами разработки технической документации по соблюдению технологической дисциплины на предприятиях; навыками использования стандартов в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их</p>	<p>ОПК-12.2. Способен контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения</p>	<p><b>знать:</b> организационные, методические, правовые принципы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества.</p> <p><b>уметь:</b> использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения при организации процессов изготовления изделий машиностроения.</p> <p><b>владеть:</b> навыками работы в области научно-технической деятельности по основам метрологического обеспечения и технического контроля.</p>

изготов- ления, уметь контро- лировать соблю- дение техноло- гической дисци- плины при изго- товлении изделий машино- строе- ния;		
---	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.О16 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к Блоку 1 дисциплин обязательной части подготовки бакалавров по направлению «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»). Дисциплина изучается во 3 семестре..

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Трудоемкость дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 4 зачетных единиц (ЗЕ) и 144 часов, из них на контактную работу обучающихся с преподавателем отводится 62 часа, на самостоятельную работу обучающихся отводится 64 часа, контроль 18 часов, форма итогового контроля – экзамен.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по



формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Физические величины	Понятие и предмет метрологии. Физические величины и их классификация. Единица измерения, размер и значение физической величины. Основное уравнение измерений. Размерность физической величины и ее показатель. Уравнения связи между физическими величинами. Система единиц ФВ. Международная система SI и ее основные единицы. Дополнительные, внесистемные, кратные и дольные единицы физической величины.
2.	Оценивание физических величин (Шкалы физических величин).	Методы оценивания физических величин. Варианты сравнения между собой физических величин. Шкала порядка: свойства шкалы порядка, примеры шкал порядка. Шкала интервалов: определение шкалы интервалов, свойства шкалы интервалов, примеры шкал интервалов. Шкала отношений: определение шкалы отношений, свойства шкалы отношений, примеры шкал отношений.
3.	Измерение физических величин.	Классификация видов измерений. Сущность видов измерений, различающихся по способу получения результата: прямых, косвенных, совокупных, совместных. Методы прямых измерений: непосредственной оценки, сравнения с мерой, дополнения, дифференциальный, нулевой, замещения.
4.	Средства измерения физических величин.	Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ), воспроизведение единицы физических величин, эталоны и их виды. Поверочные схемы. Поверка и калибровка. Стандартные образцы. Классификация средств измерений. Погрешности средств измерений. Основные и дополнительные погрешности СИ. Способы нормирования основной погрешности СИ
5.	Метрологические свойства и характеристики средств изме-	Виды и классификация метрологических свойств средств измерения (СИ). Основные метрологические

	рений.	характеристики СИ: показания СИ; диапазон показаний; диапазон измерений; порог чувствительности. Статической характеристикой СИ. Способы обозначения класса точности СИ.
6.	Погрешности измерения физических величин.	Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешности. Источники погрешностей. Классификация погрешностей измерений. Истинное значение измеряемой величины. Среднее квадратическое отклонение. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений. Качество измерений. Закономерности формирования результата измерений. Выявление грубых погрешностей.
7.	Вероятностная оценка результатов и погрешностей измерений.	Вероятностная оценка погрешности однократного измерения. Методика однократных измерений. Обработка результатов косвенных однократных измерений. Вероятностная оценка погрешности многократных измерений. Равноточные и неравноточные измерения. Границы доверительного интервала для случайной погрешности. Запись результата многократных измерений. Методика выявления характера погрешности.
8.	Основные цели и принципы стандартизации. Виды стандартов.	Сущность стандартизации. Функции стандартизации. Правовые основы стандартизации. Цели деятельности по стандартизации. Национальная система стандартизации в РФ. Задачи стандартизации. Категории нормативных документов по стандартизации, их состав и виды. Порядок разработки и изменения стандартов и других нормативных документов.
9.	Методы стандартизации.	Виды и классификация методов, применяемых в области стандартизации. Унификация и симплификация объектов. Агрегатирование объектов. Типизация объектов. Модулирование объектов. Параметризация объектов, параметрические и размерные ряды. Ряды предпочтительных чисел. Систематизация объектов. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация.
10.	Стандартизация основных норм взаимозаменяемости.	Понятие взаимозаменяемости. Допуск размера. Поле допуска. Типы посадок и их характеристики. Единая система допусков и посадок соединений (ЕСДП). Закономерности применения допусков. Система допусков и посадок их основные отклонения и ряды. Обозначение полей допусков и посадок. Допуски формы и расположения поверхностей. Нормирование отклонения формы и расположения поверхностей. Шероховатость и волнистость поверхности. Параметры шероховатости и её обозначение на чертежах.
11.	Основные понятия, сущность и содержание сертификации.	Важнейшие понятия сертификации. Законодательное регулирование и обеспечение деятельности по сертификации. Основные функции сертификации и эффективность ее проведения. Становление сертификации в России. Цели и принципы сертификации. Ме-

		сто метрологии, стандартизации и сертификации в организации транспортного процесса.
12.	Органы по сертификации и их аккредитация.	Структура органа по сертификации и его функции. Основные разделы «Руководства по качеству». Квалификация и обязанности персонала органа по сертификации. Функции органа по сертификации персонала. Типовая структура испытательной лаборатории. Структура процесса сертификационных испытаний в лаборатории. Структура российской системы аккредитации. Типовая схема органа по аккредитации. Этапы процесса аккредитации.
13.	Системы, схемы и этапы сертификации.	Понятие о системе сертификации. Сертификация продукции и услуг. Объекты обязательной и добровольной сертификации. Формы и участники обязательной сертификации, их полномочия и обязанности. Добровольная сертификация, ее назначение и отличительные особенности. Схемы сертификации продукции и их содержание. Сертификат соответствия. Заявка на сертификацию. Оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям. Анализ результатов оценки соответствия. Решение по сертификации. Инспекционный контроль за сертифицированным объектом. Особенности проведения работ по сертификации систем менеджмента качества в организациях.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В учебном процессе используются:

- материалы лекций;
- материалы практических занятий;
- учебно-методическая литература;
- информационные ресурсы «Интернета»;
- методические рекомендации и указания;
- фонды оценочных средств.

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Физические величины; Оценивание физических величин (Шкалы физических величин); Измерение физических величин; Погрешности измерения физических величин; Основные цели и принципы стандартизации. Виды стандартов; Основные понятия, сущность и содержание сертификации; Системы, схемы и этапы сертификации.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Средства измерения физических величин. Метрологические свойства и характеристики средств измерений; Методы стандартизации; Погрешности измерения физических величин; Стандартизация основных норм взаимозаменяемости.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

***Лекционные занятия.*** Лекционные занятия проводятся с целью дать студентам базовые знания и современные подходы в области метрологии, стандартизации и сертификации.

Лекции проводятся в специализированной аудитории, которая должна быть оборудована для применения современных технических средств обучения.

При подготовке к проведению лекции лектор обязан подготовить учебно-материальную базу к лекции:

1. Необходимые (минимальное количество) плакаты;
2. Технические средства, которые следует применить на лекции.

В обязанности лаборанта входит подготовка, исправность технических средств по заявке лектора, плакатов, моделей, классной доски, проектора и т.д.; всё это оказывает влияние на качество проведения занятий.

На лекцию преподаватель обязан явиться своевременно, имея план проведения лекции (наименование вопросов, краткое содержание их и методика их доведения до обучаемых).

При подготовке к прослушиванию лекции студент обязан проработать ранее пройденный материал. На лекцию студент обязан явиться своевременно, имея конспект лекций и другие необходимые методические материалы.

Студент обязан тщательно вести конспект лекции. В дальнейшем, используя конспект лекций, он успешно будет готовиться к другим видам занятий по курсу (практическим, к периодическому промежуточному контролю знаний и итоговому экзамену).

В журнале индивидуального учёта посещаемости в группе следует сделать отметки об отсутствии студента. Студент, пропустивший 3 лекции, обязан явиться на консультацию к лектору, представить краткий конспект материалов лекции или ответить на поставленные вопросы преподавателем в объёме материала пропущенных лекций.

Студенты, пропустившие более 3-х занятий и не прибывшие на консультацию, к экзамену не допускаются.

Сравнительно большой объём материала, а также постоянное совершенствование, с учетом зарубежного опыта, методов и подходов в метрологии, стандартизации и сертификации требует от студента тщательно вести конспект лекции. В дальнейшем, используя конспект лекций, он успешно будет готовиться к другим видам занятий по курсу, к периодическому промежуточному контролю знаний и итоговому зачету.

Лектор обязан предупредить студентов, уже на первой лекции, применительно к какому базовому учебнику будет прочитан курс.

Лекционный курс должен удовлетворять требованиям:

1. Давать наибольший объём информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

2. Давать новейшие сведения в области метрологии, стандартизации и сертификации.

Следует избегать использования недостаточно проверенных рекомендаций из периодической литературы.

При чтении лекций рекомендуется:

1. Чётко делить материал на разделы и подразделы.

2. Избегать излишних математических при выводе формул, поглощающих учебное время лекции, больше обращать внимание на сущностную составляющую физических процессов.

3. Наиболее важные положения давать в виде сжатых формулировок, чтобы студенты успели их записать.

4. Ограничено использовать плакаты на лекции, только для сравнительно сложных схем, таблиц, графиков.

Материал лекции не может быть перегружен, чтобы его изложение достигло желаемого эффекта.

Распределение времени должно обеспечивать хороший, без проявления торопливости, темп лекции, позволяющий внимательно осмысливать услышанное, увиденное и успешно вести конспект.

В заключении по методике проведения лекции следует придерживаться общеметодических принципов, изложенных в специальной литературе, проводить мировоззренческую подготовку и воспитание студентов.

**Практические занятия.** Практические занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками с подходами и методиками, применяемыми в метрологии, стандартизации, сертификации. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстрировать основную идею теоретических положений, данных на лекции.
- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).
- в обязательном порядке следует использовать на практических (лабораторных) занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

**Самостоятельная работа.** Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать вначале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы. Вначале необходимо рекомендовать студентам изучение содержания основных вопросов, списка рекомендованной литературы и дополнительные задания, которые могут быть даны преподавателем. При этом следует спланировать самостоятельную работу к занятию следующим образом: по какой проблеме, какие источники, где и когда следует найти и изучить; по каким вопросам подготовить краткие письменные ответы, выступления или доклады.

Затем в библиотеке необходимо подобрать литературные источники и рекомендовать их для ознакомления. На полях плана семинара сделать пометку: номер литературного источника и номера страниц (например, 4, с. 34-52). Рекомендуется в плане занятия по каждому вопросу составить библиографию.

В заключительном слове в конце занятия преподаватель оценивает работу студентов, поясняет вопросы, которые оказались слабо усвоенными. Результаты самостоятельной работы при подготовке студентов к семинару и докладу учитываются при аттестации студента (экзамене).

Контроль за самостоятельной работой студента осуществляют путем тестирования по тестовым заданиям, разработанным по темам дисциплины. Тестирование целесообразно проводить после изучения всех тем каждого раздела.

Самостоятельная работа студентов включает в себя также выполнение рефератов, докладов и практических расчетов по вариантам заданий. Преподаватель должен согласовать тему со студентом, обсудить с ним план будущей работы, составить график выполнения, оказывать консультации в ходе написания работы.

**Проведение контроля знаний.** Контроль знаний необходим всегда, ибо только на его основе и по его показателям можно реализовать коррекцию обучения, улучшить процесс обучения.

Рекомендуется предусмотреть следующие виды контроля знаний:

- итоговый контроль в виде экзамена.
- промежуточный контроль знаний, заключающийся в проверке знаний по группам тем в период между сессиями не менее двух раз. Результаты заносятся в журнал учёта группы, и по его результатам должен быть решён вопрос о допуске студента к итоговому контролю.
- текущий контроль, проводящийся выборочно в ходе занятий на лекциях и практических занятиях.

**Проведение экзамена.** Экзамен проводится в запланированное время в течение экзаменационной сессии. До проведения экзамена преподавателем для каждой группы должна быть проведена предэкзаменационная консультация. Информация о времени проведения предэкзаменационной консультации должна быть вывешена на доске объявлений.

Предварительно до студентов доводятся вопросы и типы задач, выносимых на экзамен.

Предусмотрено получения экзаменационной оценки по результатам текущей работы (выполнения заданий) с использованием АИС балльно-рейтинговой оценки успеваемости и качества обучения (БРС) БФУ им. И. Канта.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Физические величины.	ОПК-1.2. ОПК-6.1.	Опрос
Оценивание физических величин (Шкалы физических величин).	ОПК-1.2. ОПК-6.1.	Опрос, коллоквиум
Измерение физических величин.	ОПК-1.2. ОПК-12.2.	Контрольная работа
Средства измерения физических величин.	ОПК-1.2. ОПК-12.2.	Тест
Метрологические свойства и характеристики средств измерений.	ОПК-1.2. ОПК-12.2.	Контрольная работа
Погрешности измерения физических величин.	ОПК-1.2. ОПК-12.2.	Контрольная работа
Вероятностная оценка результатов и погрешностей измерений.	ОПК-1.2. ОПК-12.2.	Коллоквиум
Основные цели и принципы стандартизации. Виды стандартов.	ОПК-5.2. ОПК-5.3. ОПК-6.1.	Опрос
Методы стандартизации.	ОПК-5.2. ОПК-5.3.	Контрольная работа
Стандартизация основных норм взаимозаменяемости.	ОПК-5.2. ОПК-5.3.	Опрос
Основные понятия, сущность и содержание сертификации.	ОПК-6.1. ОПК-12.2.	Опрос
Органы по сертификации и их аккредитация.	ОПК-6.1. ОПК-12.2.	Тест
Системы, схемы и этапы сертификации.	ОПК-6.1. ОПК-12.2.	Контрольная работа

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

### 8.2.1 Тестовые задания

*Целью тестирования* является проверка соответствия знаний, умений и навыков обучающихся целям обучения на определённом этапе формирования компетенций; удовлетворение запросов обучающихся в объективной и независимой оценке знаний; получение объективной информации о результатах образовательной деятельности.

Материалы тестов для рубежного (на уровне 20-40% от общего количества вопросов) и итогового (на уровне 100 % от общего количества вопросов) контроля доступны для обучающихся на вебсайте БФУ им. И. Канта с использованием АИС балльно-рейтинговая система успеваемости, режим доступа - <http://spektr.kantiana.ru>.

*Пример тестовых заданий.*



<b>Раздел Метрология.</b>	
1.1. К физическим величинам относят:	а) силу ветра; б) производительность труда; в) уровень знаний.
1.2. К нефизическим величинам относят:	а) силу тока; б) массу атомного ядра; в) прибыль.
<b>Раздел Стандартизация.</b>	
2.1. Под стандартизацией понимается деятельность, направленная на...	а) упорядочение в определенной области; б) разрешение выполнения определенной деятельности; в) обеспечение единства и точности измерений.
2.2. Обозначение государственного стандарта России....	а) ОСТ; б) ГОСТ Р; в) ГОСТ.
<b>Раздел Сертификация.</b>	
3.1. Форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется...	а) аккредитацией; б) стандартизацией; в) сертификацией.
3.2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, – это...	а) аттестат; б) свидетельство о соответствии; в) сертификат соответствия.

### 7.3.2 Практические (контрольные) задания

*Целью* выполнения практических (контрольных) заданий является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; выполнение и защита заданий позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

*Пример контрольных заданий.*

Контрольное Задание №1.

#### ВЫЧИСЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА (с преобладающими аддитивными погрешностями)

*Пример.*

Амперметр имеет класс точности 2,0 со шкалой (0...50) А. Измеренные значения силы тока равны: 0; 5; 10; 20; 30; 40; 50 А.

Рассчитать зависимости абсолютной  $\Delta I$ , относительной  $\delta I$  и приведённой  $\gamma I$  погрешностей от результата измерений  $I$ . Результаты представить в виде таблицы и графиков.

*Краткие теоретические сведения.*

Класс точности амперметра задан числом 2,0 без кружка. Такой способ задания точности преимущественно применяется для средств измерения, у которых преобладает аддитивная погрешность.

*Аддитивная погрешность* - погрешность, которая остается постоянной (не зависит от изменения измеряемой величины) в пределах диапазона измерения (рис.1.1).

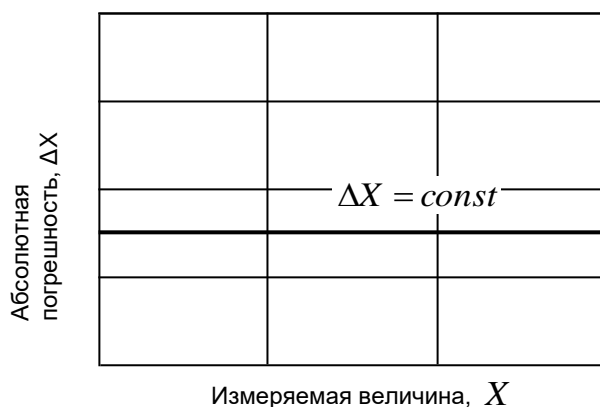


Рис. 1.1. Характер изменения абсолютной аддитивной погрешности.

Следовательно, приведённая погрешность, выраженная в процентах, для всех точек шкалы не должна превышать по модулю класса точности, т.е.  $|\gamma I| \leq 2\%$ .

*Решение*

Вычисление погрешностей выполняют в следующей последовательности:

1. Результат измеренных величин силы тока записываем в первый столбец табл. 1.1.

Таблица 1.1

Результаты вычисления величин погрешностей

Измеренная величина, А	Абсолютная погрешность $\Delta I$ , А	Относительная погрешность $\delta I$ , %	Приведённая погрешность $\gamma I$ , %
1	2	3	4
0	$\pm 1$	$\pm \infty$	$\pm 2$
5	$\pm 1$	$\pm 20$	$\pm 2$
10	$\pm 1$	$\pm 10$	$\pm 2$
20	$\pm 1$	$\pm 5$	$\pm 2$
30	$\pm 1$	$\pm 3,3$	$\pm 2$
40	$\pm 1$	$\pm 2,5$	$\pm 2$
50	$\pm 1$	$\pm 2,0$	$\pm 2$
60	$\pm 1$	$\pm 1,66$	$\pm 2$

2. При решении задачи примем наихудший вариант, когда приведённая погрешность принимает максимальное по абсолютной величине значение, что соответствует  $\gamma I = \pm 2\%$ . Величину приведённой погрешности записываем в четвёртый столбец табл. 1.1.

3. Определяем значение абсолютной погрешности для ряда измерений. Абсолютную погрешность выражаем из формулы

$$\gamma I = \frac{\Delta I}{I_N} \cdot 100\% ,$$

где  $I_N$  - нормирующее значение погрешности.

Тогда величина абсолютной погрешности равна

$$\Delta I = \frac{\gamma I \cdot I_N}{100\%} .$$

Нормирующее значение равно интервалу шкалы, т. е.  $I_N = |50 - 0| = 50$  А.

В нашем примере абсолютная погрешность будет равна  $\Delta I = \frac{\pm 2\% \cdot 50}{100\%} = \pm 1$  А для всех точек шкалы прибора. Полученные значения абсолютной погрешности запишем во второй столбец табл. 1.1.

4. Определяем значение относительной погрешности для ряда измерений.

Относительную погрешность определяем по формуле

$$\delta I = \frac{\Delta I}{I} \cdot 100\% ,$$

где  $I$  - текущая измеренная величина силы тока.

В нашем примере наибольшая относительная погрешность будет равна  $\delta I = \frac{\pm 1}{0} \cdot 100\% = \pm \infty$ , а наименьшая -  $\delta I = \frac{\pm 1}{50} \cdot 100\% = \pm 2\%$ . Значения погрешностей для других измерений определяем аналогично. Полученные значения относительной погрешности запишем в третий столбец табл. 1.1..

На рис. 1.2 показана зависимость положительных значений абсолютной  $\Delta I$ , относительной  $\delta I$  и приведённой  $\gamma I$  погрешностей от результата измерений силы тока  $I$ . Следует учитывать, что значения погрешностей могут быть отрицательными.

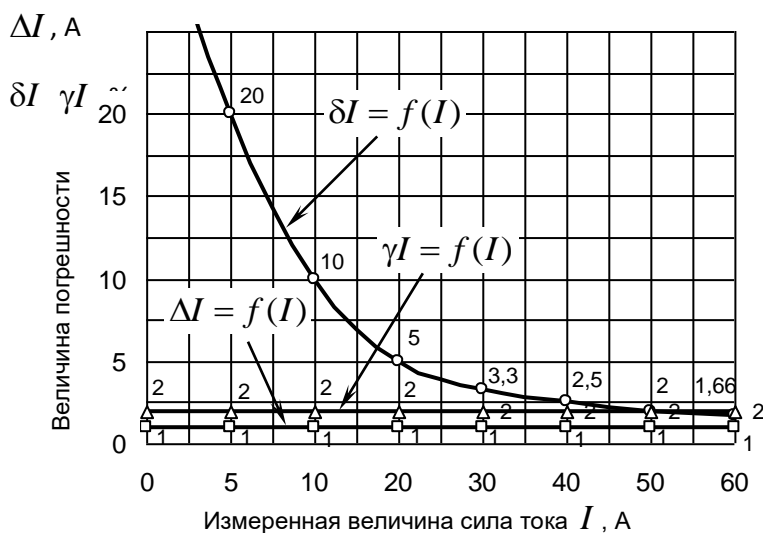


Рис. 1.2. Зависимость абсолютной, относительной и приведённой погрешностей от результата измерений

Задачи для самостоятельного решения.

Для приборов рассчитать значения абсолютных, относительных и приведённых погрешностей серии измерений (табл. 1.2):  $U$  - напряжения, В;  $I$  - силы тока, А;  $R$  - сопро-

тивления, Ом;  $F$  - силы, Н;  $t$  - температуры, °С. Результаты представить в виде таблиц и графиков.

Таблица 1.2

Исходные данные

Вариант	Класс точности	Диапазон измерений	Результаты измерений
1.1	0,5	(0...150) мВ	$U = 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100$ мВ
1.2	0,5	(0...5) А	$I = 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0$ А
1.3	1,5	(0...250) °С	$t = 0; 25; 50; 100; 125; 150; 200; 250$ °С
1.4	0,1	(0...100) В	$U = 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100$ В
1.5	0,2	(0...100) В	$U = 0; 15; 25; 35; 45; 55; 65; 75$ В

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Экзаменационные вопросы

1. Понятия, термины и предмет метрологии.
2. Системы физических величин и их единиц.
3. Шкалы физических величин.
4. Виды и методы измерений.
5. Метрологические характеристики средств измерений.
6. Погрешности измерений и их нормирование.
7. Качество измерений.
8. Источники погрешностей измерений.
9. Обработка результатов многократных измерений.
10. Обработка результатов однократных измерений.
11. Виды средств измерений.
12. Погрешности средств измерений.
13. Классы точности средств измерений.
14. Метрологическая надежность средств измерений.
15. Основы метрологического обеспечения.
16. Нормативные документы и законы по метрологическому обеспечению.
17. Метрологические службы и организации.
18. Государственный метрологический надзор и контроль.
19. Поверка и калибровка средств измерений.
20. Метрологическая экспертиза.
21. Основные понятия и сущность стандартизации.
22. Нормативные документы и виды стандартов.
23. Стандартизация в различных сферах.
24. Организация работ по стандартизации в России.
25. Международная стандартизация.
26. Методы стандартизации.
27. Ряды предпочтительных чисел и параметрические.
28. Линейные размеры, отклонения и допуски линейных размеров.

29. Основные понятия взаимозаменяемости.
30. Сущность ЕСДП.
31. Квалитеты точности.
32. Допуски и посадки углов и конусов.
33. Допуски и посадки резьбовых соединений и их обозначений.
34. Допуски и отклонения поверхностей деталей машин.
35. Допуски и отклонения расположения поверхностей.
36. Шероховатость поверхностей и ее нормирование, волнистость.
37. Допуски и виды соединений зубчатых колес и передач.
38. Состав и виды размерных цепей.
39. Методы решения задач размерных цепей.
40. Определение и сущность сертификации.
41. Виды и объекты сертификации.
42. Принципы сертификации.
43. Система обязательной сертификации.
44. Система добровольной сертификации.
45. Основные стадии сертификации.
46. Схемы сертификации.
47. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
48. Структура и функции органа по сертификации.
49. Этапы процесса аккредитации.
50. Основные положения закона «О техническом регулировании».

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пяти-балльная шкала (академическая) оценка	Двух-балльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких кон-	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализи-	хорошо	зачтено	71-85

	текстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	ровать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература:

1. Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация, сертификация. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 196 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

### б) дополнительная литература:

2. Афанасьев А.А., Погонин А.А. Взаимозаменяемость и нормирование точности. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 427 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

3. Грибанов Д. Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 126 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, НА).

4. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, С.И. Дмитриев, И.Г. Ершова. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 259 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

5. Журналы: «Вестник машиностроения», «Известия ВУЗов: Машиностроение» (библиотека БФУ им. И. Канта, Ч.3. №10).

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### а) основные ресурсы:

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM

- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

**б) дополнительные ресурсы:**

- Метрология [режим доступа: <http://metrologia.ru/>];
- Метрологическое обеспечение производства [режим доступа: <http://metro.ru/>];
- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы [режим доступа: <http://www.vniims.ru/>];
- Росстандарт [режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/>];
- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Информационный портал по стандартизации [режим доступа: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>];
- ИСО - Международная организация по стандартизации [режим доступа: <http://www.iso.org/iso/ru/>];
- Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации [режим доступа: <http://www.vniis.ru/>];
- Калининградский центр сертификации [режим доступа: <http://www.certrf.ru/>];

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: "Оборудование и технология сборочно-сварочного производства"**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

### Составители:

Буйлов Сергей Владимирович, ктн, доцент,

Ходоркова Валентина Михайловна, старший преподаватель

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,

к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.

Картушина И.Г.

## Содержание

1.	Наименование дисциплины: «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
4.	Виды учебной работы по дисциплине.....	7
5.	Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.....	7
6.	Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы .....	10
7.	Методические рекомендации по видам занятий.....	17
8.	Фонд оценочных средств.....	18
8.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	18
8.2	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля.....	19
8.3	Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.....	42
8.4	Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.....	44
9.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	44
10.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	45
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	45
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	46

## **1. Наименование дисциплины: «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»**

**Целью** освоения дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» является непосредственно обучение студентов работе с различной по виду и содержанию графической информацией, основам графического представления информации, методам графического моделирования геометрических объектов, правилам разработки и оформления конструкторской документации, графических моделей явлений и процессов. развитие пространственного воображения и логического мышления у студентов для их будущего инженерного творчества; подготовка студентов к эффективному использованию современных компьютерных технологий в процессе обучения в вузе и в ходе будущей профессиональной деятельности.

### ***Задачи дисциплины:***

- развитие пространственного представления и воображения; конструктивно-геометрического мышления; способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений;
- изучение способов конструирования различных геометрических пространственных объектов на плоскости, способов получения их чертежей на уровне графических моделей;
- ознакомление студентов с методами решения задач на взаимную принадлежность и взаимное пересечение геометрических элементов пространственных объектов, а также на решение метрических и позиционных задач;
- ознакомление студентов со стадиями проектирования с учетом требований стандартов ЕСКД, приобретение ими навыков чтения и выполнения следующих видов конструкторской и проектной документации: технологических схем и чертежей компоновки оборудования автотранспортных предприятий, чертежей общего вида простейших механизмов, а также с содержанием рабочей документации;
- изучение комплекса базовых теоретических знаний в области компьютерной графики и соответствующих программных средств;
- ознакомление с общими методами и способами формирования графических образов средствами вычислительной техники;
- формирование и развитие компетенций, знаний, практических навыков и умений, способствующих всестороннему и эффективному применению графических программных средств в области современного машиностроения.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК - 1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<p><i>ОПК-1.1.</i> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p> <p><i>ОПК-1.2.</i> Применяет общие методы анализа и синтеза различных схем механизмов, расчета аконов механического движения и механического взаимодействия материальных объектов, методы расчета и конструирования деталей машин и соединений</p> <p><i>ОПК-1.3.</i> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p> <p><i>ОПК-1.4.</i> Применяет математический аппарат численных методов</p> <p><i>ОПК-1.5.</i> Понимает физические явления и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p>	<p>В результате освоения дисциплины студенты должны</p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ методы проецирования;</li> <li>✓ государственные стандарты, нормативные документы (ЕСКД);</li> <li>✓ теоретические основы построения изображений;</li> <li>✓ методы и средства геометрического моделирования технических объектов;</li> <li>✓ способы конструирования различных геометрических объектов;</li> <li>✓ методики расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;</li> <li>✓ методы и процессы формирования и обработки графической информации с использованием компьютера;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ выполнять машиностроительные чертежи на различных стадиях разработки проекта;</li> <li>✓ использовать нормативные документы в своей деятельности;</li> <li>✓ использовать современные средства компьютерной графики;</li> <li>✓ выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию;</li> <li>✓ применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;</li> </ul>
ОПК - 13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	<p><i>ОПК-13.1</i> Применяет современные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения</p>	<p>В результате освоения дисциплины студенты должны</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ выполнять машиностроительные чертежи на различных стадиях разработки проекта;</li> <li>✓ использовать нормативные документы в своей деятельности;</li> <li>✓ использовать современные средства компьютерной графики;</li> <li>✓ выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию;</li> <li>✓ применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;</li> </ul>

			<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ знаниями, позволяющими решать графическими методами важнейшие теоретические и практические задачи, возникающие в профессиональной деятельности;</li><li>✓ методами сбора и обработки общей и специфической информации;</li><li>✓ навыками разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия с использованием методов компьютерной графики;</li><li>✓ навыками работы с современными средствами автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;</li><li>✓ навыками работы с информационными поисковыми системами, информационными технологиями, программными продуктами для создания технической документации</li></ul>
--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» относится к блоку обязательной части ООП (Б1.О.18).

Дисциплина изучается в 1-3 семестрах, по итогам изучения 1-го раздела курса студентами сдается экзамен. По итогам изучения 2-го и 3-го раздела курса студентами сдается зачет.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### 5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Начертательная геометрия	<b>Тема 1.1. Введение в инженерную деятельность. Методы проецирования:</b> виды инженерной деятельности и решаемые задачи; место и роль изучаемых графических дисциплин в контексте взаимодействия традиционных и компьютерных технологий; виды проецирования; свойства прямоугольного проецирования; типы задач начертательной геометрии; метод Монжа.

		<p><b>Тема 1.2. Проецирование точки:</b> точка в ортогональной системе двух плоскостей проекций; точка в ортогональной системе трех плоскостей проекций; положение точки относительно плоскостей проекций; взаимное расположение точек; конкурирующие точки.</p> <p><b>Тема 1.3. Проецирование прямой линии:</b> способы графического задания прямой линии; положение прямой относительно плоскостей проекций; взаимное положение точки и прямой; взаимное положение двух прямых; деление отрезка в заданном соотношении; натуральная величина отрезка; теорема о проецировании прямого угла.</p> <p><b>Тема 1.4. Плоскости:</b> способы задания плоскостей; положение плоскости относительно плоскостей проекций; главные линии плоскости; взаимное положение точки и плоскости; взаимное положение прямой и плоскости; взаимное расположение плоскостей.</p> <p><b>Тема 1.5. Поверхности:</b> образование и задание поверхности на чертеже; многогранные поверхности; виды многогранников; пересечение многогранников прямой и плоскостью; взаимное пересечение многогранников; поверхности вращения: пересечение прямой линии с поверхностью; взаимное пересечение поверхностей; частные случаи пересечения поверхностей второго порядка.</p> <p><b>Тема 1.6. Методы преобразования ортогональных проекций:</b> метод замены плоскостей проекций; метод вращения вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций; метод вращения вокруг оси, параллельной плоскости проекций; метод плоскопараллельного перемещения; метод вспомогательных секущих плоскостей; метод вспомогательных секущих сфер.</p> <p><b>Тема 1.7. Развертка поверхностей:</b> развертка поверхности многогранника: развертка пирамиды; развертка призмы; развертка поверхности тел вращения: развертка цилиндрической поверхности; развертка конической поверхности.</p> <p><b>Тема 1.8. Аксонометрические проекции:</b> основная теорема аксонометрии (теорема Польке); стандартные аксонометрические проекции; окружность в аксонометрии; построение аксонометрических изображений.</p>
2	Инженерная графика	<p><b>Тема 2.1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД):</b> оформление чертежей; форматы; масштабы; линии; шрифты; общие правила нанесения размеров; размерные числа и специальные символы для указания формы элементов изделия при нанесении размеров.</p> <p><b>Тема 2.2. Изображения и обозначения элементов деталей:</b> методы изображения предметов на чертеже и расположение видов на чертеже: построение видов на чертеже; построение третьего вида предмета по двум данным.</p> <p><b>Тема 2.3. Разрезы. Сечения:</b> классификация разрезов; выполнение разрезов на чертеже; условности и упрощения</p>



		<p>при выполнении разрезов; выполнение сечений на чертеже; выносные сечения; изображение геометрических фигур с формами, содержащими линии среза, пересечения и перехода.</p> <p><b>Тема 2.4. Изображение соединений деталей:</b> разъемные соединения: классификация резьбы по назначению и конструктивным особенностям; параметры резьбы; обозначения резьбы на чертежах; изображение резьбовых поверхностей на чертежах деталей и их соединений; изображение и обозначение крепежных деталей – болтов, винтов, шпилек, гаек, шайб, шплинтов; неразъемные соединения: общие сведения; специальные соединения деталей – чертеж зубчатого колеса.</p> <p><b>Тема 2.5. Изображение изделий:</b> общие сведения; выполнение рабочих чертежей; выполнение чертежа общего вида; сборочный чертеж; выполнение спецификации к сборочному чертежу; порядок выполнения сборочных чертежей; чтение и детализирование сборочного чертежа.</p>
3	Компьютерная графика	<p><b>Тема 3.1. Интерфейс и принципы работы в программе AutoCAD:</b> вводное занятие; основные графические примитивы; построение различными способами основных элементов чертежа: точки, отрезки, дуги, окружности, сплайны и т.д.; построение простейшего чертежа.</p> <p><b>Тема 3.2. Построение двумерных изображений:</b> редактирование графических примитивов; изменение геометрических параметров графических примитивов, их удаление, копирование, перемещение, поворот; оформление чертежа; построение двумерного чертежа.</p> <p><b>Тема 3.3. Формирование объёмных моделей:</b> трехмерные объекты; построение графических примитивов в трёхмерном пространстве; построение простейших трехмерных объектов (параллелепипед, шар, конус и т.д.); построение усложнённых трехмерных объектов (вращением, выдавливанием); редактирование трехмерных объектов.</p> <p><b>Тема 3.4. Построение чертежа на основе трёхмерной модели:</b> построение составного трехмерного объекта; формирование и оформление чертежа ранее построенного составного трехмерного объекта.</p>



## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

	Наименование темы	Тематика учебных занятий лекционного типа	Тематика практических занятий	Тематика лабораторных занятий	Требования к самостоятельной работе студентов
<b>Раздел 1. Начертательная геометрия</b>					
1	<b>Тема 1.1. Введение в инженерную деятельность. Методы проецирования.</b>	1. Методы проецирования. Центральное и параллельное проецирование. 2. Прямоугольное проецирование. Свойства параллельной проекции. 3. Пространственная модель координатных плоскостей проекций. Эпюр Монжа.	Решение задач на нахождение проекций геометрического образа методами центрального и параллельного проецирования, приведенных в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии».		1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
2	<b>Тема 1.2. Проецирование точки</b>	4. Комплексный чертеж точки. 5. Точки общего и частного положения. 6. Конкурирующие точки. Условия видимости на комплексном чертеже.	<b>«Изображение точек на комплексном чертеже»</b> Решение задач на нахождение недостающих проекций точек, точки частного положения, приведенных в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии» (задачи №№ 4-11).		1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего ответы на вопросы и решение задач, выложенных на платформе LMS-3. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
3	<b>Тема 1.3. Проецирование прямой линии</b>	7. Комплексный чертеж прямой общего положения. 8. Прямые частного положения - прямые уровня: - горизонталь; - фронталь; - профильная прямая. 9. Прямые частного положения - проецирующие прямые: - горизонтально-проецирующая прямая; - фронтально-проецирующая прямая;	<b>Прямая. Взаимное расположение прямых.</b> Решение задач на нахождение недостающих проекций прямых линий, деление отрезка в заданном соотношении, взаимное положение прямых линий: параллельные прямые, пересекающиеся, скрещивающиеся, приведенных в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии» (задачи №№ 12-24).		1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего ответы на вопросы и решение задач, выложенных на платформе LMS-3. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция,

		- профильно-проецирующая прямая. 10. Взаимное положение двух прямых. 11. Натуральная величина отрезка, углы наклона к плоскостям проекций. 12. Теорема о проецировании прямого угла.	<b>Натуральная величина отрезка. Теорема о проецировании прямого угла.</b> Решение задач на определение длины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций, задачи на применение теоремы о проецировании прямого угла, приведенных в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии» (задачи №№ 25-36).		<i>тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
4	<b>Тема 1.4. Плоскости</b>	13. Способы задания плоскости на комплексном чертеже. 14. Плоскость общего положения. 15. Проецирующие плоскости. 16. Плоскости уровня. 17. Точка в плоскости. 18. Взаимное расположение прямой и плоскости. 19. Взаимное положение плоскостей. 20. Построение линии пересечения двух плоскостей. 21. Прямые особого положения в плоскости. 22. Линии наибольшего уклона плоскости. 23. Перпендикулярность прямой и плоскости. 24. Определение расстояния от точки до плоскости.	<b>Плоскость</b> ✓ проецирующие плоскости, плоскости уровня. Решение задач на: ✓ взаимную принадлежность точек, прямых плоскости, ✓ задание плоскости на чертеже, приведенных в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии» (задачи №№ 37-46). <b>Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение плоскостей.</b> Решение задач на: ✓ пересечение прямых линий и плоскостей проецирующими плоскостями, ✓ пересечение прямых линий плоскостями произвольного положения, ✓ взаимно пересекающихся плоскостей общего положения, ✓ параллельные плоскости, ✓ особые линии плоскости, ✓ линия ската, ✓ перпендикуляр к плоскости, приведенных в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии» (задачи №№ 47-61).		<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего ответы на вопросы и решение задач, выложенных на платформе LMS-3. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
5	<b>Тема 1.5. Поверхности</b>	25. Образование и классификация поверхностей. 26. Пересечение прямой с	<b>Многогранники</b> Решение задач на: ✓ пересечение многогранников		<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.</i>

		<p>поверхностью многогранника.  27. Пересечение многогранников.  28. Поверхности вращения.  29. Построение точек на поверхности вращения.  30. Пересечение прямой с поверхностью вращения.  31. Сечение поверхностей вращения (цилиндр, конус, сфера) проецирующими плоскостями.  32. Взаимное пересечение поверхностей вращения методом вспомогательных секущих плоскостей.  33. Взаимное пересечение поверхностей вращения методом концентрических сфер.  34. Взаимное пересечение поверхностей вращения методом эксцентрических сфер.  35. Теорема Монжа о пересечении поверхностей с двойным касанием.  36. Винтовые линии.</p>	<p>плоскостью и прямой,  ✓ пересечение многогранников</p>		<p><i>2. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i></p>
--	--	---	---	--	---

6	<b>Тема 1.6. Методы преобразования ортогональных проекций</b>	37. Метод замены плоскостей проекций. 38. Определение натуральной величины отрезка и угла наклона к плоскостям проекций способом замены плоскостей проекций. 39. Определение натуральной величины плоской фигуры (способом замены плоскостей проекций). 40. Метод вращения вокруг проецирующих осей. 41. Определение натуральной величины отрезка и угла наклона к плоскостям проекций способом вращения. 42. Определение натуральной величины плоской фигуры (способом вращения). 43. Метод вращения вокруг осей параллельных плоскостям проекций. 44. Определение натуральной величины плоской фигуры способом вращения вокруг горизонтали. 45. Метод плоскопараллельного перемещения 46. Определение величины двугранного угла путем преобразования комплексного чертежа (любым способом).	<b>Преобразования комплексного чертежа</b> ✓ Решение задач с использованием способа замены плоскостей проекций, приведенных в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии» (задачи №№ 62-78). ✓ Решение задач с использованием способа вращения вокруг проецирующих осей, приведенных в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии» (задачи №№ 79-86). ✓ Решение задач с использованием способа вращения вокруг прямых уровня, приведенных в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии» (задачи №№ 87-88). ✓ Решение задач с использованием способа плоскопараллельного перемещения, приведенных в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии» (задачи №№ 89-97).		1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего ответы на вопросы и решение задач, выложенных на платформе LMS-3. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
7	<b>Тема 1.7. Развертка поверхностей</b>	47. Понятие о развёртках. 48. Поверхности развёртываемые и неразвёртываемые. 49. Развёртка цилиндра, конуса. 50. Развёртка пирамиды.			1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
8	<b>Тема 1.8. Аксонметрические проекции</b>	51. Основная теорема аксонометрии (теорема Польке). 52. Стандартные аксонометрические проекции. 53. Построение аксонометрических			1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных

		изображений.			на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
<b>Раздел 2. Инженерная графика</b>					
9	<b>Тема 2.1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)</b>	1. Общие требования к выполнению работ. Что называется комплексным чертежом. Единая система конструкторской документации. 2. ГОСТ 2.301-68 – форматы. 3. ГОСТ 2.302-68 – масштабы. 4. ГОСТ 2.303-68 – линии. 5. ГОСТ 2.304-81 – шрифты. 6. ГОСТ 2.306-68 – обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах. 7. ГОСТ 2.307-68- нанесение размеров. 8. Основные правила проставления размеров.	<b>Единая система конструкторской документации</b> Проекционное черчение: ✓ построить три проекции детали по аксонометрической проекции,; ✓ проставить размеры в соответствии с требованиями ГОСТа; ✓ выполнить необходимые разрезы.		1. Работа с теоретическими аспектами выполнения задания, выложенными на платформе LMS-3 и учебной литературой. 2. Выполнение чертежа (Формат А3-1л.) по своему варианту. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических занятиях (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
10	<b>Тема 2.2. Изображения и обозначения элементов деталей</b>	9. В каких случаях рекомендуется соединять часть вида и часть разреза. Каковы особенности выполнения изображений соединяющих половину вида и половину разреза. 10. Что такое аксонометрическая проекция. Что такое коэффициенты искажения. 11. Под какими углами располагаются оси диметрической проекции. Чему равны коэффициенты искажения для диметрии.	<b>Изображения и обозначения элементов деталей</b> ✓ Построить три проекции детали и прямоугольную диметрическую проекцию с вырезом одной четверти; ✓ Выполнить необходимые разрезы: фронтальный, профильный		1. Работа с теоретическими аспектами выполнения задания, выложенными на платформе LMS-3 и учебной литературой. 2. Выполнение чертежа (Формат А3-1л.) по своему варианту. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических занятиях (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)
11	<b>Тема 2.3. Разрезы. Сечения.</b>	12. Какое изображение называют сечением. Для чего применяют сечения на чертежах. Как называют сечения в зависимости от их расположения на чертеже. 13. Какое изображение называют разрезом. Для чего на чертеже применяют разрезы. В чем различие между разрезом и сечением. 14. Что такое линия среза. Последовательность построения линии	<b>Аксонометрические проекции деталей. Разрезы. Сечения.</b> ✓ Построить линии среза тела вращения (Формат А3-1л.). ✓ Построить три проекции тела вращения. ✓ Построить прямоугольную изометрическую проекцию. ✓ Выполнить необходимое выносное наклонное сечение (Формат А3-1л.).		1. Работа с теоретическими аспектами выполнения задания, выложенными на платформе LMS-3 и учебной литературой. 2. Выполнение чертежей (Формат А3-1л.) по своему варианту. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических занятиях (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение

		среза.			гlossария)
12	<b>Тема 2.4. Изображение соединений деталей</b>	15. Общие сведения о резьбе. 16. Изображение резьбы на чертежах. 17. Технологические элементы резьбы. 18. Крепежные изделия.	<b>Изображение и обозначение резьбы</b> ✓ Выполнить чертеж крепежных изделий: болта, гайки, шайбы, шпильки. ✓ Выполнить чертеж сверленного и нарезного отверстия под шпильку. ✓ Выполнить чертеж шпилевого соединения (Формат А3-1л.).		1. Работа с теоретическими аспектами выполнения задания, выложенными на платформе LMS-3 и учебной литературой. 2. Выполнение чертежа (Формат А3-1л.) по своему варианту. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических занятиях (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение гlossария)
13	<b>Тема 2.5. Изображение изделий</b>	19. Каково назначение сборочных чертежей. Какие сведения на них указывают. 20. Каково назначение спецификации. Какие графы она содержит. 21. Правила заполнения спецификации.	<b>Изображения сборочных единиц, сборочный чертеж изделий</b> ✓ Составить эскизы деталей для выполнения чертежа сборочной единицы. ✓ Составить спецификацию. ✓ Выполнить сборочный чертеж с использованием стандартных изделий		1. Работа с теоретическими аспектами выполнения задания, выложенными на платформе LMS-3 и учебной литературой. 2. Выполнение чертежей (Формат А3-1л., формат А4-5л.) по своему варианту. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических занятиях (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение гlossария)
<b>Раздел 3. Компьютерная графика</b>					
14	<b>Тема 3.1. Интерфейс и принципы работы в программе AutoCAD</b>			<b>Интерфейс и принципы работы в программе AutoCAD</b> <i>Вводное занятие.</i> <i>Основные графические примитивы:</i> ✓ построение различными способами основных элементов чертежа: точки, отрезки, дуги, окружности, сплайны и т.д. ✓ построение простейшего чертежа.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях. 3. Для закрепления знаний выполнение заданий на платформе LMS-3.
15	<b>Тема 3.2. Построение двумерных изображений</b>			<b>Построение двумерных изображений</b> ✓ Редактирование графических примитивов: изменение геометрических	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях.



				<p>параметров графических примитивов, их удаление, копирование, перемещение, поворот.</p> <p>✓ <i>Оформление чертежа:</i> изменение характеристик графических примитивов (тип линии, толщина линии и т.д.). Штриховка замкнутых областей. Постановка размеров.</p> <p>✓ <i>Построение двумерного чертежа:</i> построение чертежа по заданному образцу.</p>	<p>3. Для закрепления знаний выполнение заданий на платформе LMS-3.</p>
16	<b>Тема 3.3. Формирование объёмных моделей</b>			<p><b>Формирование объёмных моделей</b></p> <p>✓ <i>Трёхмерные объекты:</i> построение графических примитивов в трёхмерном пространстве.</p> <p>✓ Построение простейших трёхмерных объектов (параллелепипед, шар, конус и т.д.).</p> <p>✓ Построение усложнённых трёхмерных объектов (вращением, выдавливанием).</p> <p>✓ <i>Редактирование трёхмерных объектов:</i> разрезание, объединение, вычитание и т.д.</p> <p>✓ Изменение способов визуализации трёхмерных объектов</p>	<p>1. Работа с учебной литературой.</p> <p>2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях.</p> <p>3. Для закрепления знаний выполнение заданий на платформе LMS-3.</p>
17	<b>Тема 3.4. Построение чертежа на основе трёхмерной модели</b>			<p><b>Построение чертежа на основе трёхмерной модели</b></p> <p>✓ <i>Построение составного трёхмерного объекта:</i> построение объекта по заданному образцу.</p> <p>✓ <i>Формирование и оформление чертежа:</i> формирование и оформление чертежа ранее построенного составного</p>	<p>1. Работа с учебной литературой.</p> <p>2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях.</p> <p>3. Для закрепления знаний выполнение заданий на платформе LMS-3.</p>

			грехмерного объекта.	
--	--	--	----------------------	--

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

### **Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
			текущий контроль по дисциплине
1	<i>Начертательная геометрия</i>	<p><i>ОПК-1.1.</i> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p> <p><i>ОПК-1.2.</i> Применяет общие методы анализа и синтеза различных схем механизмов, расчета законов механического движения и механического взаимодействия материальных объектов, методы расчета и конструирования деталей машин и соединений</p> <p><i>ОПК-1.3.</i> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p> <p><i>ОПК-1.4.</i> Применяет математический аппарат численных методов</p> <p><i>ОПК-1.5.</i> Понимает физические явления и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p> <p><i>ОПК-13.1.</i> Применяет современные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения</p>	<p>✓ <i>Решение задач в «Рабочей тетради по Начертательной геометрии»</i></p> <p>✓ <i>Выполнение самостоятельной расчетно-графической работы по вариантам</i></p> <p>✓ <i>Опрос, решение задач, выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i></p> <p>✓ <i>Выполнение контрольных работ (Зиит) по вариантам не позже начала зачётно-экзаменационной сессии, и до даты проведения экзамена</i></p> <p>✓ <i>Итоговая аттестация по первому разделу дисциплины в виде экзамена</i></p>
2	<i>Инженерная графика</i>	<p><i>ОПК-1.1.</i> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p> <p><i>ОПК-1.2.</i> Применяет общие методы анализа и синтеза различных схем механизмов, расчета законов механического движения и механического взаимодействия материальных объектов, методы расчета и конструирования деталей машин и соединений</p> <p><i>ОПК-1.3.</i> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p> <p><i>ОПК-1.4.</i> Применяет математический аппарат численных методов</p> <p><i>ОПК-1.5.</i> Понимает физические явления и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p> <p><i>ОПК-13.1.</i> Применяет современные</p>	<p>✓ <i>Выполнение технических чертежей по вариантам не позже начала зачетно-экзаменационной сессии, и до даты проведения зачета</i></p> <p>✓ <i>Опрос, выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i></p> <p>✓ <i>Выполнение промежуточного тестирования по данному разделу дисциплины</i></p> <p>✓ <i>Итоговая аттестация по второму разделу дисциплины в виде зачета</i></p>

		методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения	
3	Компьютерная графика	<p><i>ОПК-1.1.</i> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p> <p><i>ОПК-1.2.</i> Применяет общие методы анализа и синтеза различных схем механизмов, расчета законов механического движения и механического взаимодействия материальных объектов, методы расчета и конструирования деталей машин и соединений</p> <p><i>ОПК-1.3.</i> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p> <p><i>ОПК-1.4.</i> Применяет математический аппарат численных методов</p> <p><i>ОПК-1.5.</i> Понимает физические явления и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p> <p><i>ОПК-13.1.</i> Применяет современные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения</p>	<p>✓ <i>Выполнение и защита лабораторных работ</i></p> <p>✓ <i>Опрос, выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i></p> <p>✓ <i>Итоговая аттестация по третьему разделу дисциплины в виде зачета</i></p>

Онлайн курс по дисциплине располагается на платформе дистанционного обучения БФУ им. И. Канта - <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=312> (часть 1- «Начертательная геометрия» и - <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=643> (часть 2- «Инженерная графика»)

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

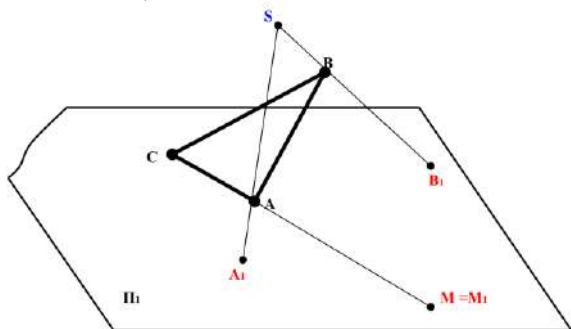
*Типовые задания практических занятий:*

**По темам 1.1-1.2 «Методы проецирования»-«Проецирование точки»**

**Типовые задачи:**

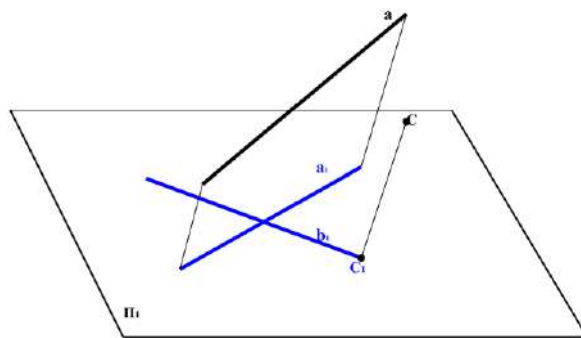
### Задача 1.

Из заданного центра  $S$  спроецировать треугольник  $ABC$  на горизонтальную плоскость проекций ( $A_1, B_1$  – центральные проекции вершин  $A$  и  $B$ ,  $M$  – точка пересечения прямой линии стороны  $AC$  с плоскостью  $\Pi_1$ ).



### Задача 2.

Через точку  $C$  провести прямую  $b$ , пересекающую прямую  $a$  ( $a_1, b_1$  – параллельные проекции прямых  $a$  и  $b$ ).



**Задача 3. а)** Построить по координатам проекции точек **A, B, C, D** ( в мм ): **A**(25, 10, 30); **B**(25, 40, 30); **C**(40, 25, 45); **D**(40, 25, 10). **б)** Какие точки являются конкурирующими? **в)** Показать видимость точек в плоскости  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .

**Задача 4.** Построить по координатам проекции точек **A, B, C**: **A**(50, 20, 0); **B**(15, 0, 20) и **C**(0, 30, 10). Записать, каким плоскостям проекций принадлежат точки?

**По теме 1.3. «Проецирование прямой линии»**

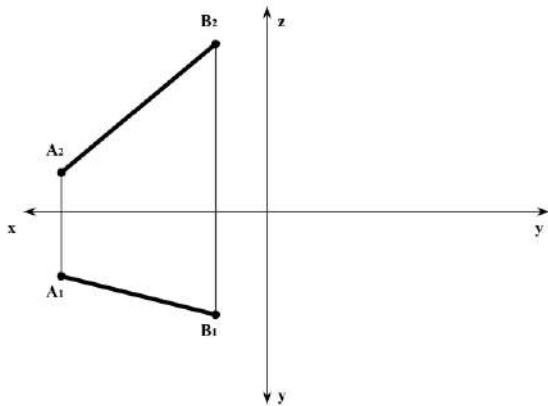
**Типовые задачи:**

**Задача 1.** Определить параллельны ли две профильные прямые **AB** и **CD**: **A**(40, 30, 45); **B**(40, 50, 10) – **C**(20, 10, 40); **D**(20, 45, 15).

**Задача 2.** Определить пересекаются ли две прямые **AB** и **CD**: **A**(50, 10, 20); **B**(10, 20, 50) – **C**(30, 40, 45); **D**(30; 0,5; 10).

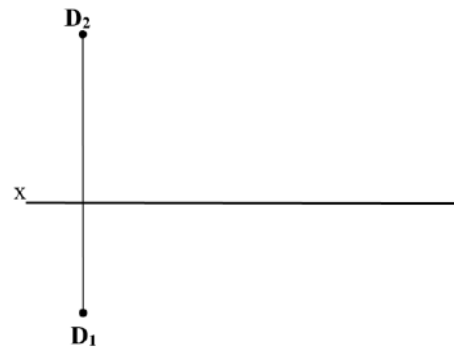
**Задача 3.**

Построить профильную проекцию прямой **AB** и на этой прямой построить точку, равноудаленную от плоскости  $\Pi_1$  и  $\Pi_3$ .



**Задача 4.**

Через точку **D** провести отрезок длиной **30** мм, параллельно  $\Pi_2$  и наклоненного к  $\Pi_1$  под углом  $30^\circ$ .

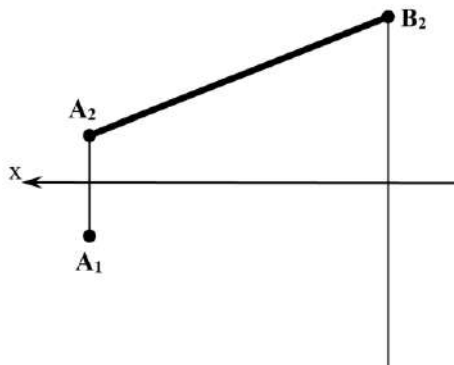


**По теме 1.3. «Натуральная величина отрезка. Теорема о проецировании прямого угла»**

**Типовые задачи:**

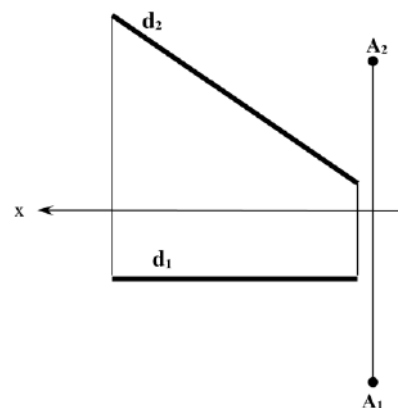
**Задача 1.**

Построить недостающую проекцию отрезка **AB**, если его длина равна **60** мм.



**Задача 2.**

Построить квадрат **ABCD** со стороной **BC** на прямой **d**.

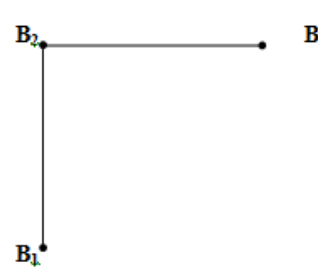
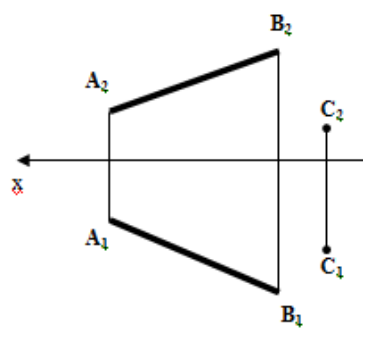
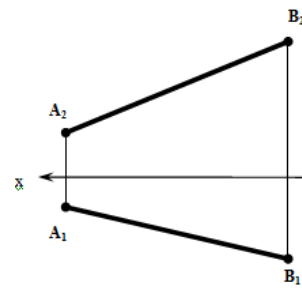
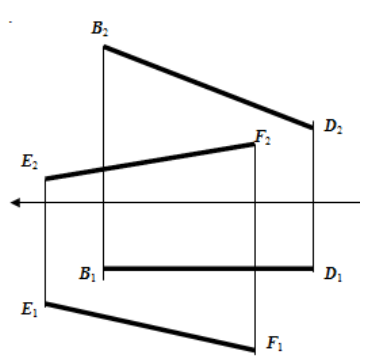


После изучения лекционных *тем 1.1-1.3* и решения задач в рабочей тетради по этим темам студентами пишется первая контрольная работа.

Каждая контрольная работа содержит в себе задания по темам практических аудиторных занятий. Включает 40 вариантов.

**Контрольная работа 1.** Точка и прямая на комплексном чертеже. Определение натуральной величины отрезка. Проецирование прямых углов.

**Пример варианта:**

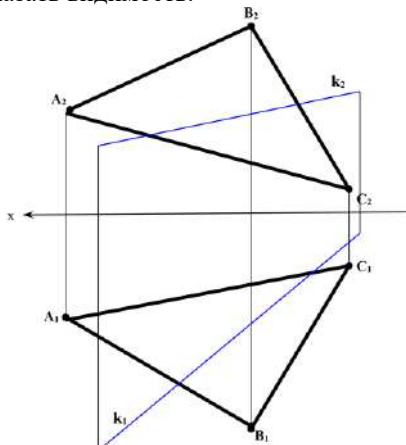
<p>1. Определить положение недостающих осей, если точка <b>B</b> принадлежит <math>\Pi_2</math>;</p> 	<p>2. Даны прямая <b>AB</b> и точка <b>C</b>. Провести через точку <b>C</b> прямую, пересекающую прямую <b>AB</b>, параллельно фронтальной плоскости проекций.</p> 
<p>3. Определить натуральную величину отрезка <b>AB</b> и угол наклона отрезка с горизонтальной плоскостью проекций (<math>\alpha</math>).</p> 	<p>4. Построить ромб <b>ABCD</b>, зная, что отрезок <b>BD</b> является одной из его диагоналей (<math>BD \parallel \Pi_2</math>), а вершина <b>A</b> должна быть на прямой <b>EF</b>.</p> 

**По темам 1.4-1.5 «Плоскости»-«Поверхности»**

**Типовые задачи:**

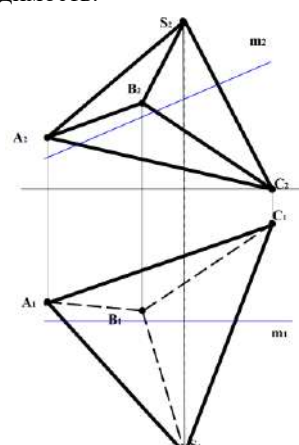
**Задача 1.**

Найти точку пересечения прямой **k** и треугольника **ABC**. Указать видимость.



**Задача 2.**

Найти точки пересечения пирамиды **ABCS** и прямой **m**. Указать видимость.



По теме «Плоскости» студентам выдается вариант для выполнения самостоятельной графической работы.

Содержание работы выложено на платформе LMS-3.

**Самостоятельная графическая работа:**

**«ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ»**

Графическая работа состоит из нескольких задач.

**Содержание задания.**

1. Задача №1. Построить линию пересечения треугольников  $ABC$  и  $DEF$ . Определить видимость их сторон.
2. Задача №2. Определить кратчайшее расстояние от точки  $D$  (или  $E$ ) до плоскости  $ABC$ .
3. Задача №3. На расстоянии  $40$  мм от плоскости  $ABC$  провести плоскость, ей параллельную.

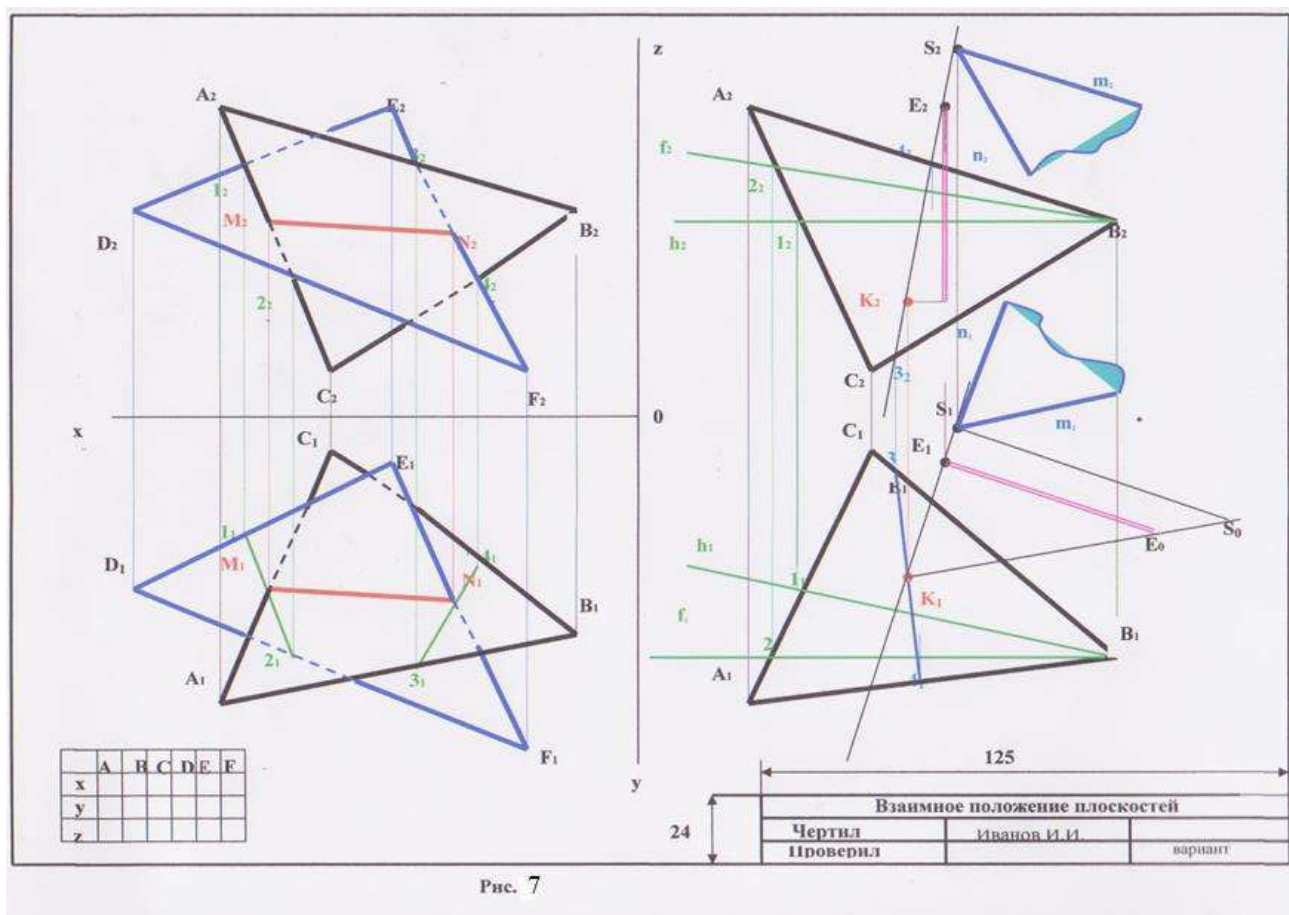


Рис. 7

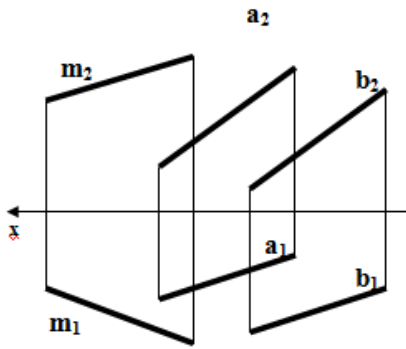
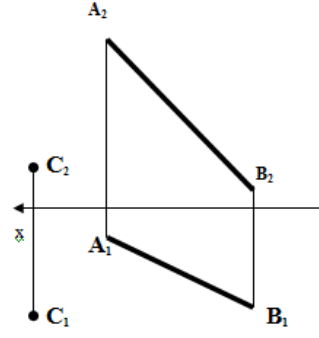
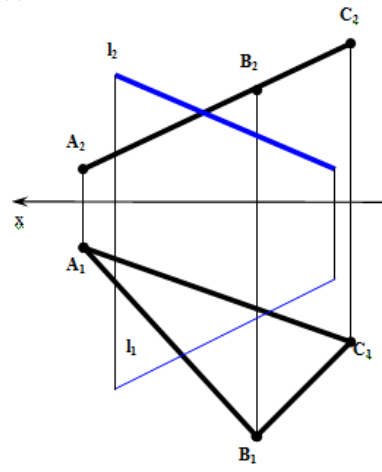
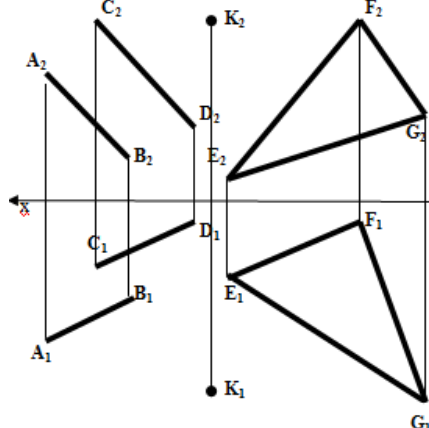
**Пример выполнения графической работы**

После изучения данных тем и решения задач по рабочей тетради, студенты выполняют вторую контрольную работу.

**Контрольная работа 2.** Точка в плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение плоскостей. Особые линии плоскости.



**Пример варианта:**

<p>1. Определить, параллельна ли прямая <b>m</b> плоскости <b>B</b> (<math>a \parallel b</math>).</p> 	<p>2. В плоскости, заданной прямой <b>AB</b> и точкой <b>C</b>, провести горизонталь на расстоянии 15 мм от горизонтальной плоскости проекций</p> 
<p>3. Построить точки пересечения заданных прямых и плоскостей (одна из фигур - проецирующая). Указать видимость</p> 	<p>4. Через точку <b>K</b> провести плоскость перпендикулярно к двум данным плоскостям, из которых одна задана параллельными прямыми <b>AB</b> и <b>CD</b>, а другая – треугольником <b>EFG</b>.</p> 

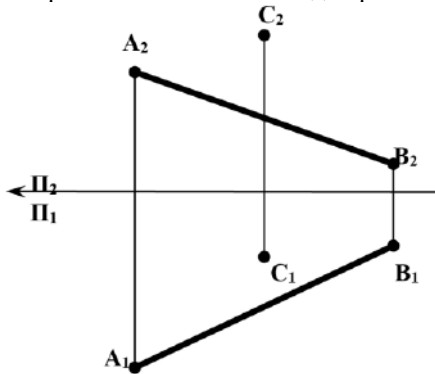
**По теме 1.6. «Методы преобразования комплексного чертежа»**

1. Метод замены плоскостей проекций

**Типовые задачи:**

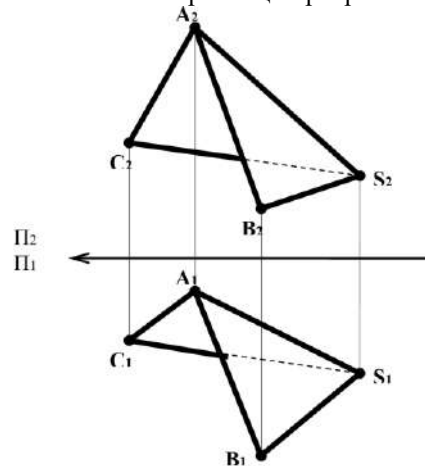
**Задача 1.**

Определить расстояние от точки **C** до прямой **AB**



**Задача 2.**

Определить величину двугранного угла между элементами плоскостей при общем ребре **SA**.

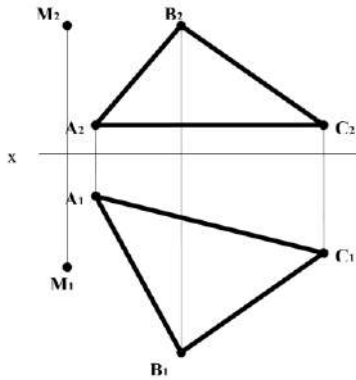


2. Метод вращения вокруг проецирующих осей

**Типовые задачи:**

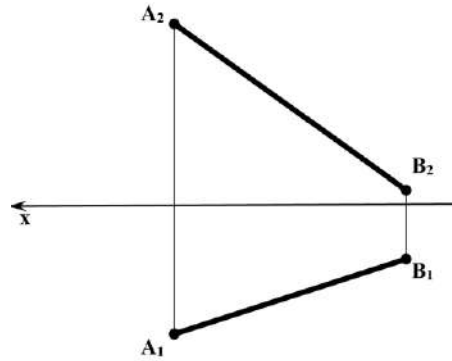
**Задача 1.**

Определить расстояние от точки  $M$  до плоскости  $ABC$ .



**Задача 2.**

Определить натуральную величину отрезка  $AB$  и углы его наклона к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .

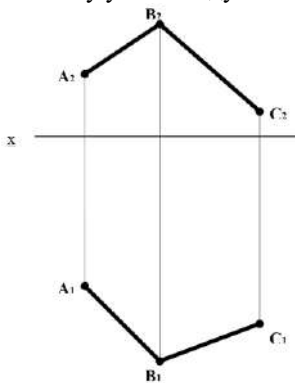


3. Метод вращения вокруг прямых уровня

**Типовые задачи:**

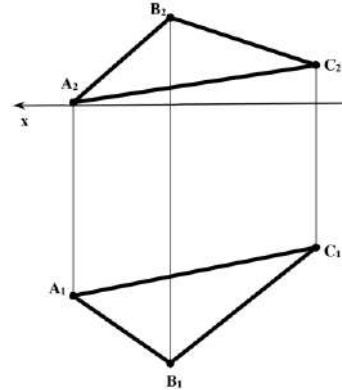
**Задача 1.**

Вращением вокруг горизонтали определить натуральную величину угла между  $AB$  и  $BC$ .



**Задача 2.**

Определить натуральную величину плоской фигуры

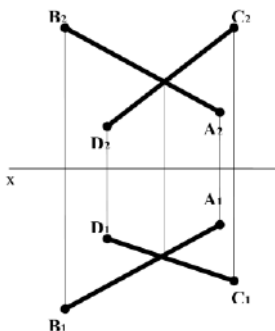


4. Метод плоскопараллельного перемещения

**Типовые задачи:**

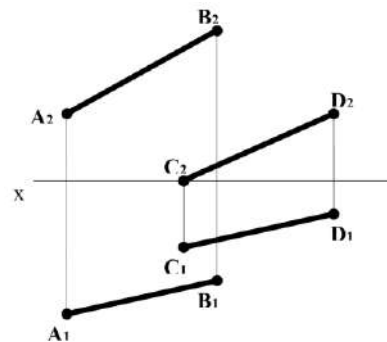
**Задача 1.**

Пересекающиеся прямые  $AB$  и  $CD$  переместить в такое положение, при котором их вертикальные проекции сливаются в одну прямую линию.



**Задача 2.**

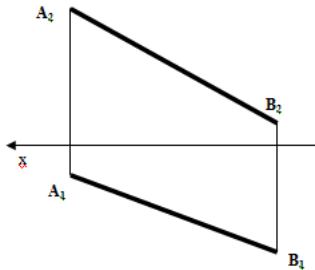
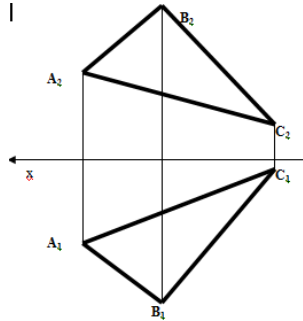
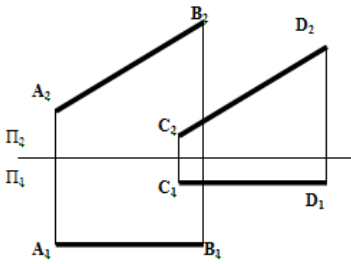
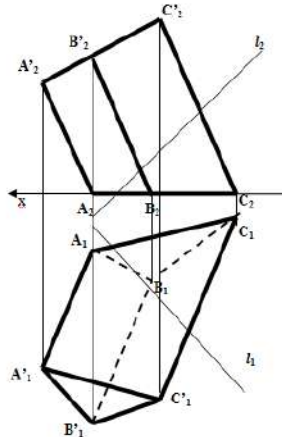
Определить расстояние между параллельными прямыми  $AB$  и  $CD$ .



После изучения данных тем и решения задач по рабочей тетради, студенты выполняют третью контрольную работу.

**Контрольная работа 3.** Способы преобразования комплексного чертежа. Пересечение прямой с поверхностью многогранника.

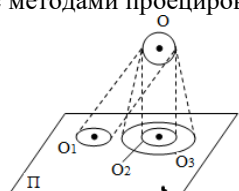
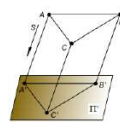
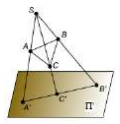
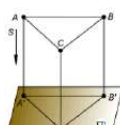
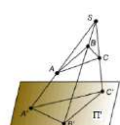
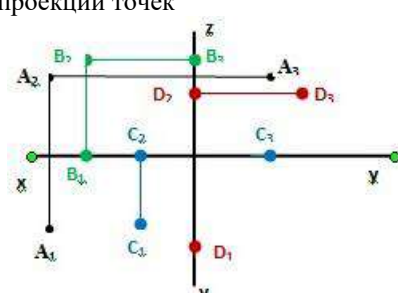
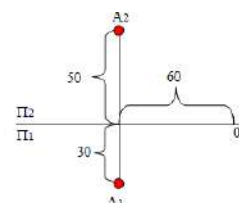
**Пример варианта:**

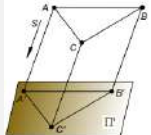
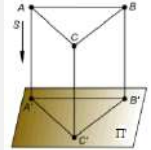
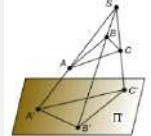
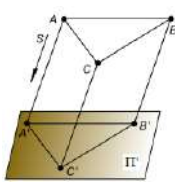
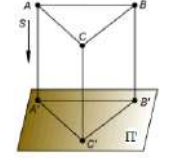
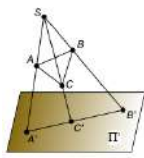
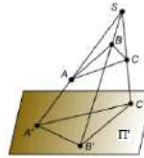
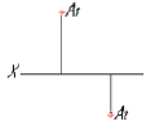
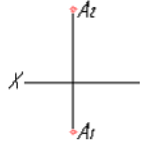
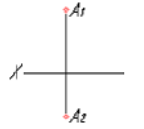
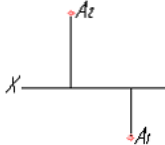
<p>1. Определить угол между прямой <b>AB</b> и горизонтальной плоскостью проекций (использовать способ вращения вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекции).</p> 	<p>2. Треугольник <b>ABC</b> привести в такое положение, чтобы его горизонтальная проекция слилась в прямую линию (использовать способ плоскопараллельного перемещения).</p> 
<p>3. Найти расстояние между параллельными прямыми <b>AB</b> и <b>CD</b> (использовать способ замены плоскостей проекций).</p> 	<p>4. Найти точки пересечения прямой <b>l</b> с гранями призмы <b>ABCA'B'C'</b> (показать видимость).</p> 

**Примеры тестовых заданий к 1 разделу дисциплины «Начертательная геометрия»**

**Темы 1.1-1.2:** Введение в инженерную деятельность. Методы проецирования. Проецирование точки.

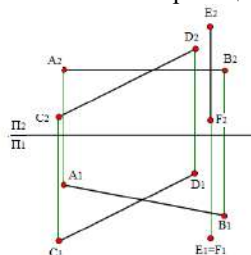
№ п/п	Текст вопроса	Варианты ответов	
1	Из заданных точек D(6,5,5); B(12,6,12); A(12,15,15); E(18,17,18); C(9,9,4). От профильной плоскости проекций равно удалены точки...	1	A
		2	B
		3	C
		4	D
		5	E
2	В параллельных проекциях отрезок прямой линии проецируется без искажения...	1	если он перпендикулярен плоскости проекции
		2	в любом случае
		3	если находится под углом 45° к плоскости проекции
		4	если он параллелен плоскости проекции
3	Сопоставьте окружности сферы O на плоскость		

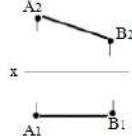
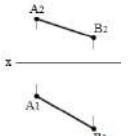
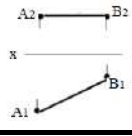
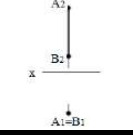
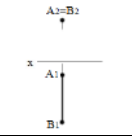
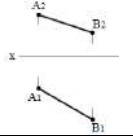
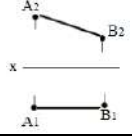
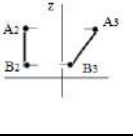
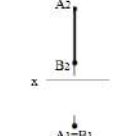
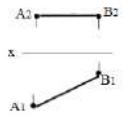
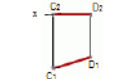
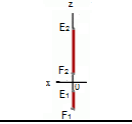
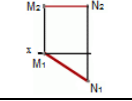
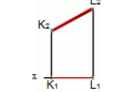
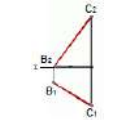
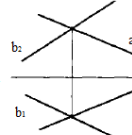
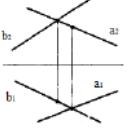
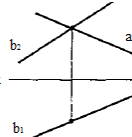
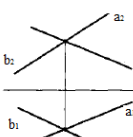
	<p>проекций <math>\Pi</math> с методами проецирования</p> 	1	$O_1$	А)	Прямоугольное проецирование		
		2	$O_2$	Б)	Центральное проецирование		
		3	$O_3$	С)	Параллельное проецирование		
4	<p>Подберите термины, соответствующие определениям:</p>	1	Способ построения проекций, при котором на одном чертеже изображаются фронтальная, горизонтальная и профильная плоскости		А)	Октанты	
		2	Области, на которые пространство делится тремя взаимно перпендикулярными координатными плоскостями		Б)	Конкурирующие	
		3	Точки, у которых проекции на плоскость совпадают, по отношению к этой плоскости называются...		С)	Эпюр Монжа	
5	<p>Косоугольная проекция треугольника ABC на плоскость проекций <math>\Pi'</math> дана на изображении ...</p>	1			2		
		3			4		
6	<p>Даны проекции точек</p>  <p>Сопоставьте точки с их положением относительно плоскостей проекций.</p>	1	А	а)	Точка принадлежит профильной плоскости проекций		
		2	В	б)	Точка общего положения		
		3	С	в)	Точка принадлежит фронтальной плоскости проекций		
		4	D	г)	Точка принадлежит горизонтальной плоскости проекций		
7	<p>Расположите проекционные плоскости в порядке их удаления от точки А:</p> 	1	Горизонтальная				
		2	Фронтальная				
		3	Профильная				
8							

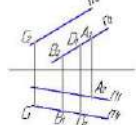
	Сопоставьте проекции треугольника ABC на плоскость проекций $\Pi'$ с методами проецирования	1		а)	Цилиндрическое проецирование	
		2		б)	Коническое проецирование	
		3		в)	Ортогональное проецирование	
9	Из заданных точек D(6,5,5); B(12,6,12); A(12,15,15); E(18,17,18); C(9,9,4). От горизонтальной и профильной плоскостей проекций равно удалены точки...	1	A			
		2	B			
		3	C			
		4	D			
		5	E			
10	Центральная проекция треугольника ABC на плоскость проекций $\Pi'$ дана на изображениях...	1		3		
		2		4		
11	Точка A, лежащая в плоскости $\Pi_3$ и отстоящая от плоскости $\Pi_1$ на 5 мм, а от плоскости $\Pi_2$ на 60 мм, имеет координаты...	1	A(5, 60, 0)			
		2	A(0, 5, 60)			
		3	A(5, 0, 60)			
		4	A(0, 60, 5)			
12	Чертеж точки, расположенной в 1 четверти, показан на рисунке...	1		3		
		2		4		

Темы 1.3-1.4. Проецирование прямой линии. Плоскости.

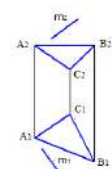
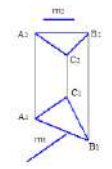
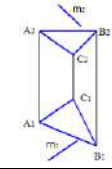
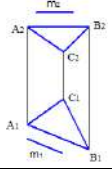
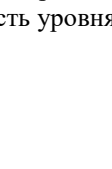
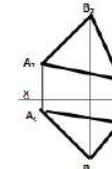
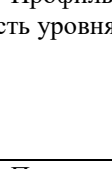

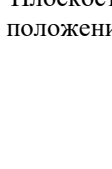
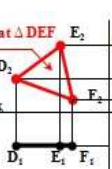
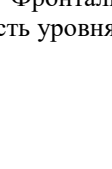
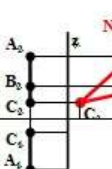
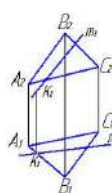
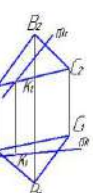
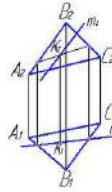
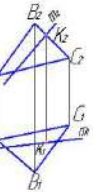
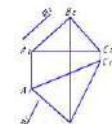
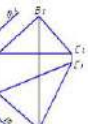
№ п/п	Текст вопроса	Варианты ответов			
1	Сопоставьте названия плоскостей уровня с их чертежами. Сопоставьте названия плоскостей уровня с их чертежами.	1	Профильная прямая	А	
		2	Горизонтально-проецирующая прямая	Б	
		3	Фронталь	В	
		4	Профильно-проецирующая прямая	Г	
		5	Горизонталь	Д	
2	Плоскость на чертеже можно задать...	1	Проекциями параллельных прямых		
		2	Проекциями пересекающихся прямых		
		3	Проекциями скрещивающихся прямых		
		4	Проекциями треугольника		
3	Даны чертежи отрезков прямой. Прямая общего положения изображена на чертеже...	1		2	
		3		4	
4	Соотнесите прямые, изображенные на чертеже, с типами расположения прямых по отношению к плоскостям проекции:	1	AB	А	Прямая уровня
		2	CD	Б	Проецирующая прямая
		3	EF	В	Прямая общего положения



5	Даны чертежи отрезков прямой. Горизонталь изображена на чертеже...	1 	2 
		3 	4 
6	Даны чертежи отрезков прямой. Проецирующие прямые изображены на чертежах...	1 	2 
		3 	4 
		5 	6 
7	Сопоставьте эпюры прямых с их расположением по отношению к плоскостям проекций	1. 	А) Прямая параллельна горизонтальной плоскости проекций
		2. 	Б) Прямая принадлежит профильной плоскости проекций
		3. 	В) Прямая общего положения
		4. 	Г) Прямая принадлежит горизонтальной плоскости проекций
		5. 	Д) Прямая принадлежит фронтальной плоскости проекций
8	На каких эпюрах изображены две пересекающиеся прямые?	1 	2 
		3 	4 

9	<p>На каком эюре отрезок прямой принадлежит плоскости проекций <math>\Pi_2</math>?</p>	1 	2 								
3	4	5									
		5 	6 								
10	<p>Плоскости, заданной двумя параллельными прямыми <math>m</math> и <math>n</math>, принадлежит точка...</p> 	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>D</td> </tr> </table>		1	A	2	B	3	C	4	D
1	A										
2	B										
3	C										
4	D										
11	<p>Сопоставьте названия проецирующих плоскостей с их чертежами.</p>	1. Профильно-проецирующая	А) 								
		2. Общего положения	Б) 								
		3. Фронтально-проецирующая	В) 								
		4. Горизонтально-проецирующая	Г) 								
12	<p>Угол <math>\alpha</math> между прямой <math>AB</math> и плоскостью проекций <math>\Pi_1</math> определен на чертежах... (укажите не менее двух вариантов ответа)</p>	1 	2 								
		3 	4 								



13	На каком из эпюров прямая $m$ не параллельна заданной плоскости?	1 	2 
		3 	4 
14	Сопоставьте названия плоскостей уровня с их чертежами.	1. Горизонтальная плоскость уровня 	А) 
		2. Профильная плоскость уровня 	Б) 
		3. Плоскость общего положения 	В) 
		4. Фронтальная плоскость уровня 	Г) 
15	Укажите рисунок, на котором правильно определена точка $K$ - пересечения прямой $m$ с плоскостью треугольника $ABC$	1 	2 
		3 	4 
16	Укажите рисунок, на котором прямая $m$ параллельна плоскости заданной треугольником $ABC$ .	1 	2 

		3		4	
17	Натуральная величина отрезка правильно определена на рисунке...	1		2	
		3		4	
18	Требуется провести из точки М перпендикуляр к плоскости треугольника ABC  Для этого необходимо...	1	провести из проекции точки М перпендикуляры к проекциям стороны BC	2	провести из проекции точки М перпендикуляры к проекциям стороны AC
		3	провести из проекции точки М перпендикуляры к проекциям стороны АВ	4	провести из проекции точки М перпендикуляры к проекциям фронтали и горизонтали

**Темы 1.5-1.6. Поверхности. Методы преобразования комплексного чертежа.**

№ п/п	Текст вопроса	Варианты ответов	
1	Дан чертеж пирамиды:  Сопоставьте грани с их положением относительно плоскостей проекций	1 Грань SAB	А) Является плоскостью общего положения
		2 Грань ABC	Б) Перпендикулярна профильной плоскости проекций
		3 Грани SAC и SBC	В) Параллельна горизонтальной плоскости проекций
2	На приведенном рисунке  плоскость обозначенная ____, пересекает цилиндр по эллипсу.	1	C
		2	B
		3	D
		4	A
3	Видимость прямой <i>a</i> , пересекающей поверхность пирамиды, на фронтальной проекции меняется в точках... 	1	M, N
		2	M, P
		3	L, P
		4	L, N

4	На каких рисунках неправильно найдена точка $A$ пересечения прямой $b$ с заданной поверхностью?	1		2	
		3		4	
		5		6	

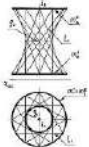
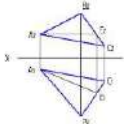
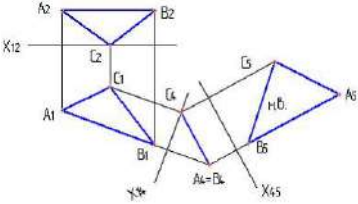
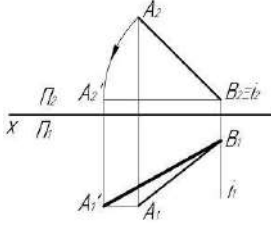
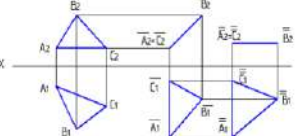
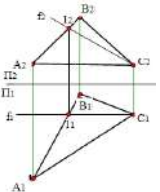
5	Не разворачиваемыми поверхностями являются...	1	Сфера
		2	Коническая поверхность
		3	Эллипсоид вращения
		4	Цилиндрическая поверхность

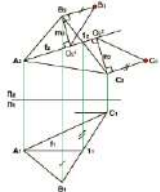
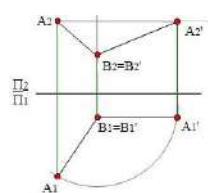
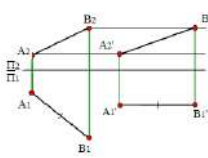
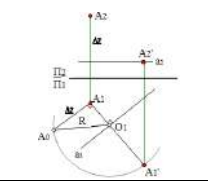
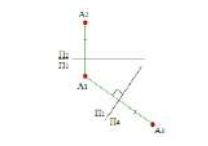
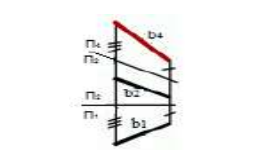
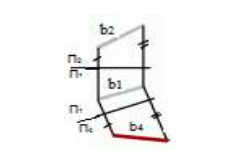
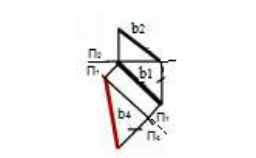
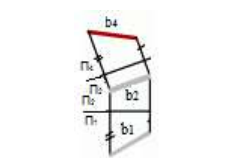
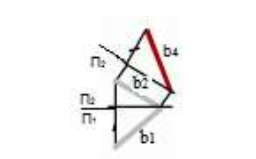
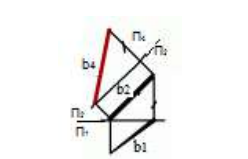
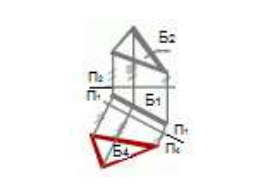
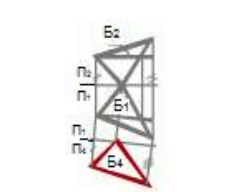
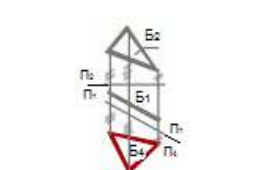
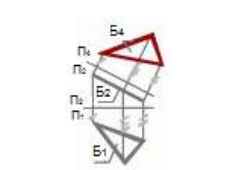
6	На каких рисунках прямая $b$ не пересекает данную поверхность?	1		2	
		3		4	
		5		6	

7	Поверхности сферы принадлежат точки...	1	A
		2	B
		3	C
		4	D
		5	K

8	Плоскими являются прямые изображенные на рисунках...	1		2	
		3		4	

9	Данная поверхность принадлежит к	
---	----------------------------------	--

	<p>поверхностям...</p> 	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>цилиндрическим</td></tr> <tr><td>2</td><td>линейчатым</td></tr> <tr><td>3</td><td>коническим</td></tr> <tr><td>4</td><td>не линейчатым</td></tr> <tr><td>5</td><td>Каталана</td></tr> </table>	1	цилиндрическим	2	линейчатым	3	коническим	4	не линейчатым	5	Каталана	
1	цилиндрическим												
2	линейчатым												
3	коническим												
4	не линейчатым												
5	Каталана												
10	<p>Требуется треугольник ABC привести в проецирующее положение.</p>  <p>Для этого ось дополнительной плоскости проекций следует провести...</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td><td><math>\perp A_1E_1</math></td></tr> <tr><td>2</td><td><math>\perp C_1B_1</math></td></tr> <tr><td>3</td><td><math>\perp A_1C_1</math></td></tr> <tr><td>4</td><td><math>\perp A_1B_1</math></td></tr> </table>	1	$\perp A_1E_1$	2	$\perp C_1B_1$	3	$\perp A_1C_1$	4	$\perp A_1B_1$			
1	$\perp A_1E_1$												
2	$\perp C_1B_1$												
3	$\perp A_1C_1$												
4	$\perp A_1B_1$												
11	<p>На представленном чертеже</p>  <p>решению задачи <b>не может быть</b> определена одна из указанных характеристик:</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>натуральная величина углов между сторонами сторон треугольника ABC</td></tr> <tr><td>2</td><td>угол наклона треугольника ABC к плоскости <math>\Pi_1</math></td></tr> <tr><td>3</td><td>натуральная величина всех сторон треугольника ABC</td></tr> <tr><td>4</td><td>натуральная величина треугольника ABC</td></tr> <tr><td>5</td><td>угол наклона треугольника ABC к плоскости <math>\Pi_2</math></td></tr> </table>	1	натуральная величина углов между сторонами сторон треугольника ABC	2	угол наклона треугольника ABC к плоскости $\Pi_1$	3	натуральная величина всех сторон треугольника ABC	4	натуральная величина треугольника ABC	5	угол наклона треугольника ABC к плоскости $\Pi_2$	
1	натуральная величина углов между сторонами сторон треугольника ABC												
2	угол наклона треугольника ABC к плоскости $\Pi_1$												
3	натуральная величина всех сторон треугольника ABC												
4	натуральная величина треугольника ABC												
5	угол наклона треугольника ABC к плоскости $\Pi_2$												
12	<p>Способ вращения вокруг фронтально-проецирующей прямой позволяет... (укажите не менее двух вариантов ответа)</p> 	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>получить натуральную величину отрезка прямой общего положения на фронтальной плоскости проекции</td></tr> <tr><td>2</td><td>определить угол наклона прямой общего положения к горизонтальной плоскости проекции</td></tr> <tr><td>3</td><td>определить угол наклона прямой общего положения к фронтальной плоскости проекции</td></tr> <tr><td>4</td><td>построить развертку цилиндрической поверхности</td></tr> <tr><td>5</td><td>получить натуральную величину отрезка прямой общего положения на горизонтальной плоскости проекции</td></tr> </table>	1	получить натуральную величину отрезка прямой общего положения на фронтальной плоскости проекции	2	определить угол наклона прямой общего положения к горизонтальной плоскости проекции	3	определить угол наклона прямой общего положения к фронтальной плоскости проекции	4	построить развертку цилиндрической поверхности	5	получить натуральную величину отрезка прямой общего положения на горизонтальной плоскости проекции	
1	получить натуральную величину отрезка прямой общего положения на фронтальной плоскости проекции												
2	определить угол наклона прямой общего положения к горизонтальной плоскости проекции												
3	определить угол наклона прямой общего положения к фронтальной плоскости проекции												
4	построить развертку цилиндрической поверхности												
5	получить натуральную величину отрезка прямой общего положения на горизонтальной плоскости проекции												
13	<p>По представленному на чертеже решению задачи</p>  <p><b>Не может быть</b> определена следующая характеристика:</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>натуральная величина треугольника ABC</td></tr> <tr><td>2</td><td>натуральная величина углов между сторонами треугольника ABC</td></tr> <tr><td>3</td><td>угол наклона треугольника ABC к плоскости <math>\Pi_2</math></td></tr> <tr><td>4</td><td>угол наклона треугольника ABC к плоскости <math>\Pi_1</math></td></tr> <tr><td>5</td><td>натуральная величина всех сторон треугольника ABC</td></tr> </table>	1	натуральная величина треугольника ABC	2	натуральная величина углов между сторонами треугольника ABC	3	угол наклона треугольника ABC к плоскости $\Pi_2$	4	угол наклона треугольника ABC к плоскости $\Pi_1$	5	натуральная величина всех сторон треугольника ABC	
1	натуральная величина треугольника ABC												
2	натуральная величина углов между сторонами треугольника ABC												
3	угол наклона треугольника ABC к плоскости $\Pi_2$												
4	угол наклона треугольника ABC к плоскости $\Pi_1$												
5	натуральная величина всех сторон треугольника ABC												
14	<p>При вращении треугольника вокруг прямой <math>f</math>, фронтальная проекция окружности, по которой движется точка <math>A</math>, будет представлять собой:</p> 	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Дугу окружности</td></tr> <tr><td>2</td><td>Дугу эллипса</td></tr> <tr><td>3</td><td>Отрезок прямой, перпендикулярной <math>f_2</math></td></tr> <tr><td>4</td><td>Отрезок прямой, перпендикулярной оси <math>\Pi_2/\Pi_1</math></td></tr> </table>	1	Дугу окружности	2	Дугу эллипса	3	Отрезок прямой, перпендикулярной $f_2$	4	Отрезок прямой, перпендикулярной оси $\Pi_2/\Pi_1$			
1	Дугу окружности												
2	Дугу эллипса												
3	Отрезок прямой, перпендикулярной $f_2$												
4	Отрезок прямой, перпендикулярной оси $\Pi_2/\Pi_1$												
15	<p>После вращения точки <math>B</math> вокруг прямой <math>f</math>, ее фронтальная проекция будет находиться на прямой:</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td><td><math>A_2B_2</math></td></tr> <tr><td>2</td><td><math>B_2C_2</math></td></tr> <tr><td>3</td><td><math>O_2B_2</math></td></tr> <tr><td>4</td><td><math>B_2B_0</math></td></tr> </table>	1	$A_2B_2$	2	$B_2C_2$	3	$O_2B_2$	4	$B_2B_0$			
1	$A_2B_2$												
2	$B_2C_2$												
3	$O_2B_2$												
4	$B_2B_0$												

					
16	Сопоставьте номера чертежей с изображенными на них способами преобразования чертежей	1 	А) Вращение вокруг линии уровня		
		2 	Б) Вращение вокруг проецирующей прямой		
		3 	В) Замена плоскостей проекций		
		4 	Г) Плоскопараллельное перемещение		
18	На каких эпюрах правильно выполнены построения по преобразованию прямой общего положения в прямую уровня?	1 	2 		
		3 	4 		
		5 	6 		
		19	На каких эпюрах плоскость Б параллельна плоскости $\Pi_4$ и проецируется на нее без искажения?	1 	2 
				3 	4 

## 2 раздел дисциплины «Инженерная графика»

Задания для выполнения машиностроительных чертежей выложены на платформе LMS-3.

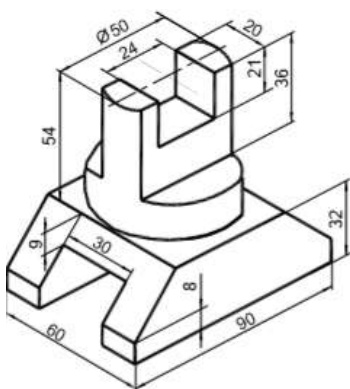
Студенты выполняют задание по своему варианту, выданному преподавателем. По каждому чертежу выложено 30 вариантов.

### Примеры типовых заданий 2 раздела дисциплины «Инженерная графика»

#### Чертеж 1:

##### **Комплексный чертеж по аксонометрической проекции**

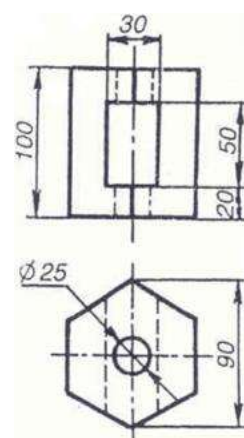
1. По заданному аксонометрическому изображению детали выполнить чертеж детали в трех основных видах.
2. Нанести размеры.
3. Для симметричных деталей выполнить простые сечения.



#### Чертеж 2:

##### **Призма с вырезом**

1. Построить третье изображение призматической детали по двум данным.
2. Выполнить полезные разрезы.
3. Построить аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти (диметрическую проекцию).



#### Чертеж 3:

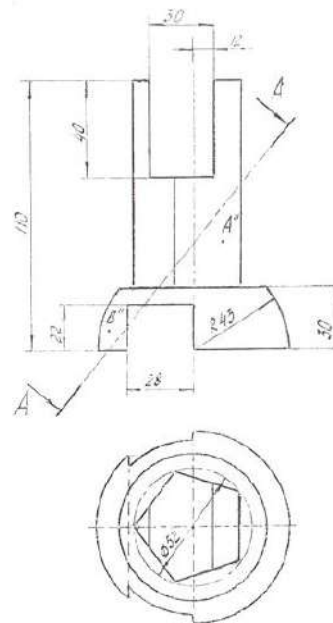
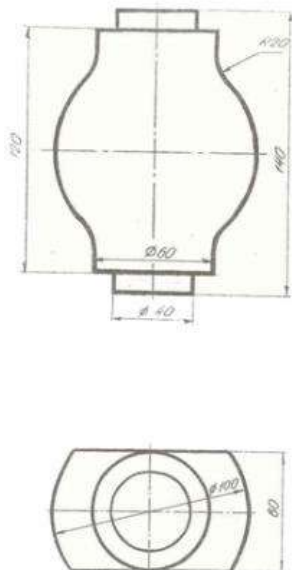
##### **Линии среза**

1. Построить три проекции фигуры, полученной пересечением тела вращения заданными проецирующими плоскостями.
2. На заданиях линии «среза» не показаны. Построение сопряжений очерка тела и точек линий «среза» оставить на чертеже.

#### Чертеж 4:

##### **Виды. Наклонное сечение. Изометрия.**

1. Построить третье изображение детали по двум данным.
2. Построить наклонное сечение А-А в натуральную величину.
3. Построить изометрию детали.



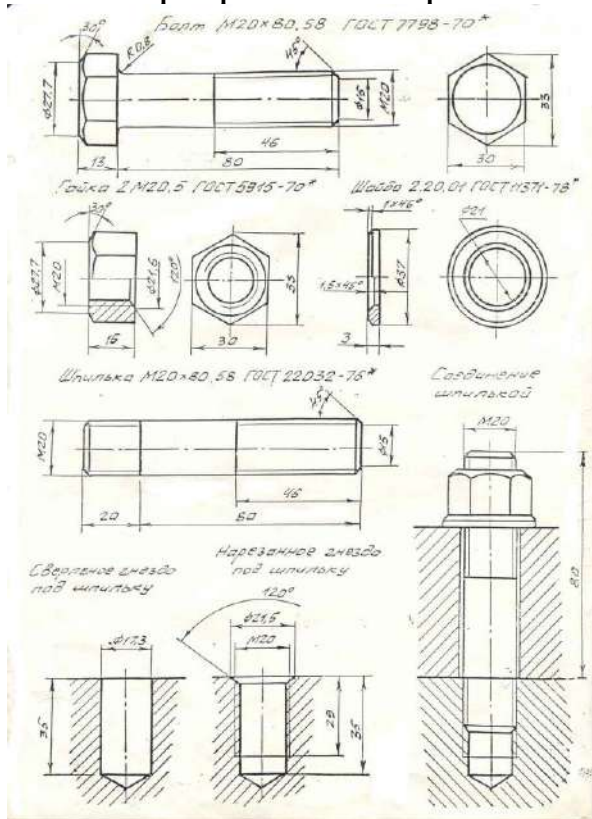
### Чертеж 5:

#### Крепежные изделия.

Требуется вычертить:

1. Болт (1 исполнение), гайку (2 исполнение), шайбу (2 исполнение), шпильку по стандартным размерам.
2. Сверлёное и нарезное гнезда под шпильку в одном виде с разрезом.
3. Конструктивное изображение соединения деталей шпилькой.

#### Пример выполнения чертежа.



### Чертеж 6:

#### Выполнение детализовки по сборочному чертежу изделия.

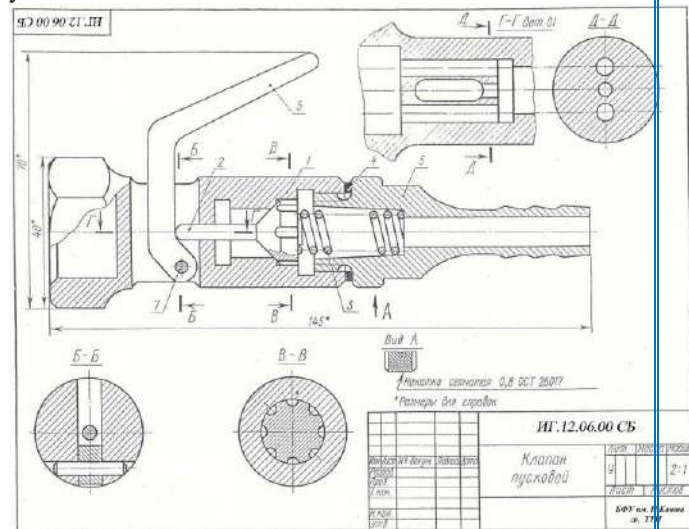
Требуется:

1. Составить спецификацию.
2. Выполнить чертежи деталей по чертежу общего вида сборочной единицы. Номера деталей для детализовки отмечены галочкой в графе «Примечание» спецификации.
3. Выполнить сборочный чертёж.

#### Кран пусковой.

##### Описание сборочной единицы.

Применяется в различных механизмах с использованием сжатого воздуха. Воздух поступает через ниппель 5 в корпус 1. С помощью рычага 6, который крепится к штифтом 7, отжимается золотник 2 и воздух, проходя через пазы золотника и отверстия в корпусе клапана, поступает в механизм, к которым клапан крепится с помощью резьбы на корпусе 1. Во избежании утечки сжатого воздуха между ниппелем и корпусом клапана ставится уплотнительная шайба 4.

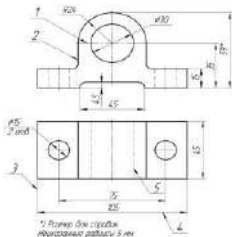



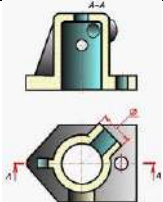
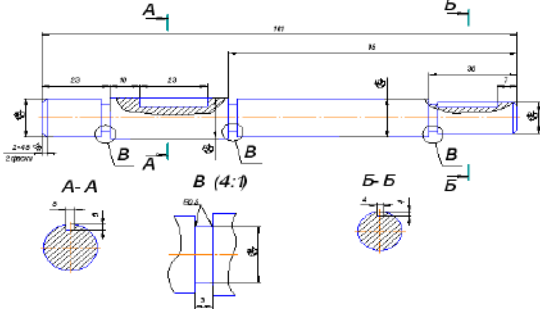
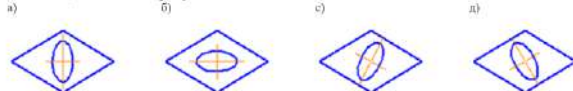
--	--

**Примеры тестовых заданий ко 2 разделу дисциплины «Инженерная графика»**

№ п/п	Текст вопроса	Варианты ответов								
1	На рисунке изображен профиль резьбы.... 	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Прямоугольной</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Дюймовой</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Трапецидальной</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Метрической</td> </tr> </table>	1	Прямоугольной	2	Дюймовой	3	Трапецидальной	4	Метрической
1	Прямоугольной									
2	Дюймовой									
3	Трапецидальной									
4	Метрической									
2	Конструкторский документ, содержащий изображение изделия, размеры и другие данные для его сборки (изготовления) и контроля называется ....	а) габаритный чертеж б) монтажный чертеж в) сборочный чертеж д) схеме е) чертеж общего вида								
3	Не относится к конструкторским	а) сборочный чертеж								



	документам...	<b>b)</b> спецификация <b>c)</b> чертеж детали <b>d)</b> эскиз детали
4	АксонOMETрические проекции сохраняют ...	<b>a)</b> Перпендикулярность отрезков <b>b)</b> Углы между отрезками <b>c)</b> Все длины отрезков <b>d)</b> Параллельность отрезков
5	Формат с размерами сторон листа 420x297 обозначают ...	<b>a)</b> A1 <b>b)</b> A2 <b>c)</b> A0 <b>d)</b> A4 <b>e)</b> A5 <b>f)</b> A3
6	Штриховая линия обозначена цифрой...	 <b>a)</b> 1 <b>b)</b> 5 <b>c)</b> 2 <b>d)</b> 4 <b>e)</b> 3
7	Основными называются виды, которые...	<b>a)</b> Содержат большее количество линий <b>b)</b> Дают наибольшую информацию о предмете <b>c)</b> Расположены в средней части чертежа <b>d)</b> Получаются при проецировании предмета на шесть граней куба <b>e)</b> Содержат наибольшее количество размеров
8	На рисунке изображено ... соединение.	 <b>a)</b> Трубное <b>b)</b> Винтовое <b>c)</b> Шпилечное <b>d)</b> Болтовое
9	Деталью называют ...	<b>a)</b> Изделие изготовленное на станке <b>b)</b> Предмет, который чертят <b>c)</b> Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций <b>d)</b> любое изделие <b>e)</b> Изделие, которое входит в состав какого-либо механизма
10	Неверным является утверждение: прочесть сборочный чертеж – это значит ...	<b>a)</b> выяснить назначение данного изделия <b>b)</b> выяснить, на каких станках будут изготавливать детали, входящие в изделие <b>c)</b> разобраться во взаимном расположении деталей и способах их соединения между собой <b>d)</b> представить форму и размеры изделия в целом и каждой детали в отдельности <b>e)</b> выяснить устройство и принцип работы изделия
11	Из перечисленных резьб нестандартной является...	<b>a)</b> круглая <b>b)</b> трубная коническая <b>c)</b> прямоугольная <b>d)</b> трубная цилиндрическая <b>e)</b> метрическая
12	Изображение, обозначенное на рисунке А-А, называется ... разрезом.	<b>a)</b> Местным <b>b)</b> Ступенчатым

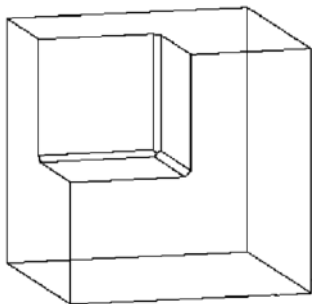
		<p>c) Наклонным d) Фронтальным</p>
13	На _____ дополнительную _____ плоскость проецируются...	<p>a) вид справа б) вид сзади c) местный вид д) вид снизу e) дополнительный вид f) выносной элемент</p>
14	На чертеже буквами А-А изображен (о) ... 	<p>a) профильный разрез b) местный разрез c) горизонтальный разрез d) вынесенное сечение</p>
15	Размеры одинаковых элементов, равномерно расположенных по окружности, на чертеже проставляются	<p>a) Один раз, с указанием количества одинаковых элементов над размерным числом или под ним b) Один раз, без указания количества одинаковых элементов c) Столько раз, сколько имеется одинаковых элементов d) Один раз, с указанием количества одинаковых элементов перед размерным числом или под ним</p>
16	Правильное построение изометрии окружности, расположенной в горизонтальной плоскости, показано на рисунке ...	
17	АксонOMETрический чертeж считается заданным, если известно (известны) ... аксонометрических осей и величины коэффициентов искажения по осям.	<p>a) Величины б) Положение c) Единичные масштабы d) Знаки</p>
18	Из следующих видов стандартом не предусмотрены виды ... .	<p>a) основные б) пояснительные c) дополнительные d) вспомогательные e) местные</p>
19	В обозначении Болт 2М12 х 60.58 цифра 2 означает, что ...	<p>a) на болте нарезана левая резьба b) шаг резьбы на болте 2 мм c) болтов в сборочной единице должно быть 2 d) болт имеет исполнение 2 e) резьба, нарезанная на болте, имеет 2 захода</p>
20	Резьбы по назначению подразделяются на ...	<p>a) трапецеидальные б) дюймовые c) ходовые d) прямоугольные</p>

3 раздел дисциплины «Компьютерная графика»

### Примеры типовых заданий 3 раздела дисциплины

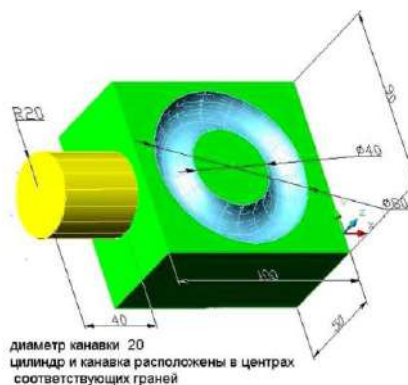
<p>1. Построить ломаную линию, состоящую из 5 отрезков. Координаты узловых точек: 95, 44; 185, 194; 260, 164; 228, 160; 298, 104; 95, 44.</p> <p>2. Используя относительные координаты, построить равнобедренный прямоугольный треугольник с катетом 225.</p> <p>3. Используя относительные координаты, построить равнобедренную трапецию с основанием 160 (второе основание произвольное) и высотой 180.</p>	<p>1. Построить окружности:                      - центр 40, 20, радиус 70;                      - по двум точкам диаметра (-187, 60) и (10, 95);                      - по трем точкам на окружности (-240, 12); (50, 20) и (290, -100);                      - по двум касательным (произвольные перпендикулярные отрезки) и радиусу 87.</p> <p>2. Построить дуги:                      - по трем точкам на дуге 50, 30; 160, 20 и 35, 115;                      - по начальной точке 130, 20, центру 150,130 и углу 180°;                      - по начальной точке 30, 20, центру 150, 130 и длине хорды 230,                      - по начальной точке 30, 20, центру 150, 130 и длине хорды (-30).</p> <p>3. Построить полилинию (один сегмент): использовать ключ: Ширина (если в ключе имеется прописная буква, например Ш, то достаточно напечатать только эту букву); 1-я точка(-440, 12), ширина 2,5; 2-я точка(- 450, 212), ширина 20.</p>
<p>1. Заштриховать фигуры, выполненные в заданиях 2, 3 и 4 работы No1.</p> <p>2. Поставить размеры (горизонтальный, вертикальный, повернутый, параллельный, угловой, радиусный, диаметральный) на чертеже, выполненном в задании 9 работы 2</p>	<p>1. Удалить фигуры, выполненные в заданиях 2, 3 работы No1; восстановить эти фигуры.</p> <p>2. Скопировать фигуры, выполненные в заданиях 2, 3 работы No1.</p> <p>3. Переместить полученные фигуры вдоль оси X на 20 единиц.</p> <p>4. Повернуть полилинию, выполненную в задании 3 работы No2, на 90°.</p> <p>5. Изменить масштаб одной из окружностей, выполненных в задании 1 работы No2, увеличив изображение в 2 раза.</p> <p>6. Сформировать зеркальные отображения дуг, выполненных в задании 2 работы No2</p>
<p>1. Включите режим 3D моделирование или Классический AutoCAD.</p> <p>4. Запустите команду 3dспираль. Введите (здесь и далее скобки не вводить) начальную точку с координатами (0,0,0) Затем введите остальные точки спирали в относительных цилиндрических координатах (@40&lt;45,20), (@40&lt;135,0), (@40&lt;-135,20), (@40&lt;-45,20), (@40&lt;45,20), (@40&lt;135,20), (@40&lt;-135,20), (@40&lt;-45,20). Замокните полилинию с помощью ключа Замокнуть (Close)</p>	<p>1. Построить куб со стороной 100. Используя команду тзрения меню Вид - 3D виды -изменить (произвольно) точку зрения на объект.</p> <p>2. Построить конус с радиусом основания 100 и высотой 100.</p>
<p>Построить два куба с ребрами 200 и 50. Вычесть из большего куба меньший. Снять</p>	<p>Создать трехмерную модель детали показанной на</p>

фаску, как показано на рисунке



рисунке

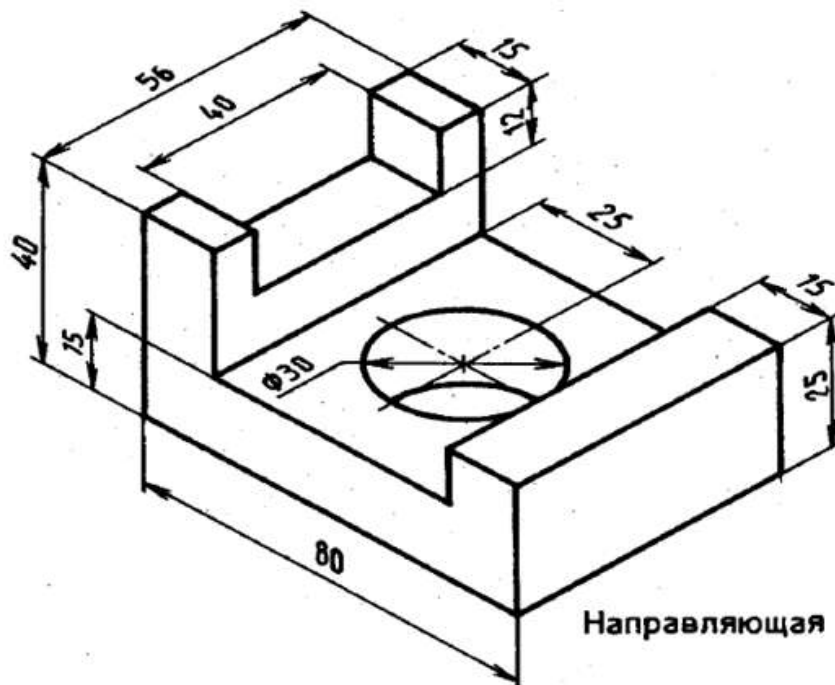
Построить чертёж модели. На чертеже поставить размеры и провести осевые линии.



После выполнения и защиты всех лабораторных работ студенты выполняют контрольную работу, связанную с построением трехмерной модели и формированием на ее основе чертежа. Данная контрольная работа является итоговой по 3 разделу дисциплины.

*Пример контрольной работы к зачету*

1. Сформировать трехмерную модель детали приведенной на рисунке.
2. Построить чертёж модели, оформить его в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД



### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерные перечень вопросов к экзамену*

1. Методы проецирования. Центральное и параллельное проецирование.
2. Прямоугольное проецирование. Свойства параллельной проекции.
3. Пространственная модель координатных плоскостей проекций. Эпюр Монжа.
4. Комплексный чертеж точки.
5. Комплексный чертеж прямой общего положения.
6. Прямые частного положения (прямые уровня).
7. Прямые частного положения (проецирующие прямые).
8. Взаимное положение двух прямых.
9. Конкурирующие точки. Условия видимости на комплексном чертеже.
10. Способы задания плоскости на комплексном чертеже.
11. Плоскость общего и частного положения (перпендикулярные одной плоскости проекций).
12. Плоскость общего и частного положения (перпендикулярные двум плоскостям проекций)
13. Точка в плоскости.
14. Взаимное расположение прямой и плоскости.
15. Взаимное положение плоскостей.
16. Построение линии пересечения двух плоскостей.
17. Прямые особого положения в плоскости.
18. Линии наибольшего уклона плоскости.
19. Перпендикулярность прямой и плоскости.
20. Натуральная величина отрезка, углы наклона к плоскостям проекций.
21. Теорема о проецировании прямого угла.
22. Определение расстояния от точки до прямой.
23. Определение расстояния от точки до плоскости.
24. Методы преобразования комплексного чертежа (способ замены плоскостей проекций).
25. Определение натуральной величины отрезка и угла наклона к плоскостям проекций способом замены плоскостей проекций.
26. Определение натуральной величины плоской фигуры (способом замены плоскостей проекций).
27. Методы преобразования комплексного чертежа (способ вращения).
28. Определение натуральной величины отрезка и угла наклона к плоскостям проекций способом вращения.
29. Определение натуральной величины плоской фигуры (способом вращения).
30. Методы преобразования комплексного чертежа (способ вращения вокруг осей параллельных плоскостям проекций).
31. Определение натуральной величины плоской фигуры (способом вращения вокруг горизонтали).
32. Методы преобразования комплексного чертежа (способ плоскопараллельного перемещения). Пример – определение натуральной величины отрезка.
33. Определение величины двугранного угла путем преобразования комплексного чертежа (любым способом).
34. Образование и классификация поверхностей.
35. Пересечение прямой с поверхностью многогранника.
36. Пересечение многогранников.
37. Поверхности вращения.
38. Построение точек на поверхности вращения.
39. Пересечение прямой с поверхностью вращения.
40. Сечение поверхностей вращения (цилиндр, конус, сфера) проецирующими плоскостями.

41. Взаимное пересечение поверхностей вращения методом вспомогательных секущих плоскостей.
42. Взаимное пересечение поверхностей вращения методом концентрических сфер.
43. Взаимное пересечение поверхностей вращения методом эксцентрических сфер.
44. Теорема Монжа о пересечении поверхностей с двойным касанием.
45. Винтовые линии.
46. Понятие о развёртках. Поверхности развёртываемые и неразвёртываемые. Развёртка цилиндра, конуса.
47. Понятие о развёртках. Развёртка пирамиды.

*Примерный перечень вопросов к зачету*

1. Общие требования к выполнению работ. Что называется комплексным чертежом. Единая система конструкторской документации.
2. ГОСТ 2.301-68 – форматы.
3. ГОСТ 2.302-68 – масштабы.
4. ГОСТ 2.303-68 – линии.
5. ГОСТ 2.304-81 – шрифты.
6. ГОСТ 2.306-68 – обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
7. ГОСТ 2.307-68- нанесение размеров.
8. Основные правила проставления размеров.
9. Как располагаются виды на чертеже. Какое изображение на чертеже является основным.
10. Какое изображение называют сечением. Для чего применяют сечения на чертежах. Как называют сечения в зависимости от их расположения на чертеже.
11. Какое изображение называют разрезом. Для чего на чертеже применяют разрезы. В чем различие между разрезом и сечением.
12. В каких случаях рекомендуется соединять часть вида и часть разреза. Каковы особенности выполнения изображений соединяющих половину вида и половину разреза.
13. Что такое аксонометрическая проекция. Что такое коэффициенты искажения.
14. Под какими углами располагаются оси диметрической проекции. Чему равны коэффициенты искажения для диметрии. Пример выполнения диметрической проекции точки.
15. Под какими углами располагаются оси изометрической проекции. Чему равны коэффициенты искажения для изометрии. Пример выполнения изометрической проекции точки.
16. Примеры выполнения диметрической и изометрической проекции квадрата.
17. Примеры выполнения диметрической и изометрической проекции шестиугольника.
18. Примеры выполнения диметрической и изометрической проекции окружности.
19. Что такое линия среза. Последовательность построения линии среза.
20. Общие сведения о резьбе.
21. Изображение резьбы на чертежах.
22. Технологические элементы резьбы.
23. Крепежные изделия.
24. Каково назначение сборочных чертежей. Какие сведения на них указывают.
25. Каково назначение спецификации. Какие графы она содержит.
26. Правила заполнения спецификации.

Промежуточный контроль знаний осуществляется на практических занятиях по вопросам из вышеприведенного перечня с привязкой их к тематике практических занятий.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	LMS, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	87-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает низестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		77-86,99
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		67-76,99
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 67

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### *Рекомендуемая основная литература*

##### **1. Фролов, С. А.**

Начертательная геометрия : учебник / С.А. Фролов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 285 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010480-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860095>

##### **2. Колесниченко, Н. М.**

Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 236 с.: ISBN 978-5-9729-0199-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989265>

##### *Рекомендуемая дополнительная литература:*

##### **3. Зайцев, Ю. А.**

Начертательная геометрия : учеб. пособие / Ю.А. Зайцев, И.П. Одинокоев, М.К. Решетников ; под ред. Ю.А. Зайцева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 248 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005325-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/948560>

#### **4. Сальков, Н. А.**

Начертательная геометрия. Основной курс : учебное пособие / Н. А. Сальков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 235 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006755-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007536>

**5. Инженерная графика** : учебник / Г.В. Буланже, В.А. Гончарова, И.А. Гуцин, Т.С. Молокова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 381 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014817-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794454>

#### **6. Учаев, П. Н.**

Инженерная графика : учебник / П. Н. Учаев, А. Г. Локтионов, К. П. Учаева ; под общ. ред. П. Н. Учаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 304 с. - ISBN 978-5-9729-0655-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833112>

#### **7. Учаев, П. Н.**

Компьютерная графика в машиностроении : учебник / П. Н. Учаев, К. П. Учаева ; под общ. ред. проф. П. Н. Учаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0714-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833116>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов (онлайн курс по дисциплине располагается на платформе дистанционного обучения БФУ им. И. Канта - <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=312> (часть 1- «Начертательная геометрия» и - <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=643> (часть 2- «Инженерная графика»

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.



## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Организация производства и технико-экономическое обоснование проектных  
решений»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: *Машиностроение***

**Профиль: «*Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства*»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Марченко В.Д., к.э.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,

к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.

Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Организация производства и технико-экономическое обоснование проектных решений».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1.Наименование дисциплины:** «Организация производства и технико-экономическое обоснование проектных решений».

Цель дисциплины является изучение основных процессов производства на предприятии, а также получение теоретических знаний по принятию и обоснованию проектных решений, выбора наилучшего решения при разработке проекта и овладения знаниями для технико-экономической оценки проекта.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>УК-10.1. Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p> <p>УК-10.2. Умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме</p> <p>УК-10.3. Владеет навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия организации производства</li> <li>• принципы организации производственного процесса</li> <li>• методы организации производства</li> <li>• передовые методы и технико-экономические обоснования проектных решений;</li> <li>• методы принятия технико-экономического обоснования проектных решений;</li> <li>• экономические показатели оценки проектных решений;</li> <li>• способностью к диверсификации сервисной деятельности в соответствии с этнокультурными, историческими и религии основные технико-экономические обоснования принятия проектных решений.</li> <li>• методы проектирования, оптимизации функционирования и управления;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные методы организации производства</li> <li>• скоординировать организацию производства</li> <li>• использовать методы организации производства</li> <li>• проводить расчеты и анализ технико-экономического обоснования принятия решений;</li> <li>• решать задачи по обоснования проектных решений;</li> </ul>
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	<p>ОПК-2.1 Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p> <p>ОПК-2.2 Разрабатывает техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД</p>	
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных	<p>ОПК-3.1 Способен вести профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений</p> <p>ОПК-3.2 Способен вести профессиональную деятельность в составе</p>	

ограничений на всех этапах жизненного уровня;	<p>трудового коллектива с соблюдением социальных норм и правил в соответствии с действующими правовыми нормами</p> <p>ОПК-3.3 Демонстрирует понимание влияния объектов профессиональной деятельности на окружающую среду</p> <p>ОПК-3.4. Учитывает экологические ограничения при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить расчеты и анализ технико-экономических показателей проектных решений</li> <li>• разрабатывать технико-экономическое обоснование принятия проектных решений,</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками обеспечения технического оснащения организации производства</li> <li>• умениями осваивать инновации в производстве</li> <li>• современными способами и методами организации производства</li> <li>• знаниями общих понятий об технико-экономическом обосновании проектных решений;</li> <li>• методиками выбора оптимального обоснования проектных решений;</li> </ul> <p>знаниями общих понятий об технико-экономическом принятии проектных решений;</p>
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;	<p>ОПК-8.1. Владеет методами расчета затрат на обеспечение выпуска продукции требуемого качества.</p> <p>ОПК-8.2. Демонстрирует умение использовать методы для проведения анализа затрат производственных подразделений</p> <p>ОПК-8.3. Применяет современных методов анализа затрат на обеспечения деятельности подразделений в машиностроении</p>	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Организация производства и технико-экономическое обоснование проектных решений» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основы организации производства. Основные составляющие технико-экономического обоснования принятия проектных решений.	Понятие проектных решений. Цели и задачи проектных решений. Технико-экономические составляющие. Основные понятия организации производства. Производственная система предприятия как объект организации. Производственный процесс. Объект и субъект организации производства.
2	Структура промышленного производства. Проектные решения.	Критерии принятия проектных решений. Особенности принятия проектных решений. Выбор проектных решений. Основные задачи проектных решений. Понятие структуры организации производства. Производственная и организационная структура предприятия. Организация производственного процесса. Формы организации производства. Инфраструктура и экономический потенциал предприятия.
3	Процесс производства и основы его организации. Документация проектных решений.	Виды документов проектных решений. Основные составляющие проектных решений. Оформление проектных решений. Понятие процесса производства. Виды процесса производства. Принципы организации процесса производства. Этапы процесса производства.

4	<p>Типы производств и методы организации производства. Классификация вариантов для цели сравнения. Показатели и критерии для сравнения вариантов проектных решений.</p>	<p>Типы процесса производства. Методы процесса производства. Типы производства и их сравнительные характеристики. Пространственная организация <b>производственных процессов</b>. Классификация вариантов. Виды сравнений. Методы экспертных оценок. Показатели проектных решений. Критерии сравнения принятия проектных решений. Способы принятия проектных решений.</p>
5	<p>Экономические расчеты организации производства. Экономическое обоснование проектных решений. Техничко-экономическое обоснование и оценка проектных решений.</p>	<p>Анализ уровня организации производства на предприятии. Оценка эффективности мероприятий по повышению уровня организации производства. Расчет производственной мощности предприятия. Расчет прогрессивных технических и технико-экономических норм. Выбор лучшего проектного решения. Экономические показатели проектных решений. Способы оценки экономической эффективности проектного решения. Методы оценки экономической эффективности проектных решений. Техничко-экономическая оценка. Основные методические требования к технико-экономической оценке. Характерные особенности метода.</p>
6	<p>Государственное регулирование организации производства. Риски проектных решений. Технические составляющие проектных решений.</p>	<p>Способы государственного регулирования организации производства. Методы государственного регулирования организации производства. Организации регулирующие процесс производства. Виды рисков. Оценка рисков. Оценка воздействия. Последствия реализации проектов. Определение технических показателей проектных решений. Эффективность технических составляющих.</p>
7	<p>Внедрение инноваций в организацию производства. Современные способы обоснования проектных решений. Процесс обоснования проектных</p>	<p>Понятие инновации. Способы внедрения инноваций в организацию производства. Виды инноваций в организации</p>



	решений.	производства. Эффективность от внедрения инноваций. Новые способы обоснования проектных решений. Проектные решения и НТП. Этапы проекта. Управление принятия проектных решений. Оценка принятия технико-экономических обоснований проектных решений.
--	----------	--

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1. Основы организации производства. Основные составляющие технико-экономического обоснования принятия проектных решений.*

Понятие проектных решений. Цели и задачи проектных решений. Техничко-экономические составляющие. Основные понятия организации производства. Производственная система предприятия как объект организации. Производственный процесс. Объект и субъект организации производства.

*Тема 2. Структура промышленного производства. Проектные решения.*

Критерии принятия проектных решений. Особенности принятия проектных решений. Выбор проектных решений. Основные задачи проектных решений. Понятие структуры организации производства. Производственная и организационная структура предприятия. Организация производственного процесса. Формы организации производства. Инфраструктура и экономический потенциал предприятия.

*Тема 3. Процесс производства и основы его организации. Документация проектных решений.*

Виды документов проектных решений. Основные составляющие проектных решений. Оформление проектных решений. Понятие процесса производства. Виды процесса производства. Принципы организации процесса производства. Этапы процесса производства.

*Тема 4. Типы производств и методы организации производства. Классификация вариантов для цели сравнения. Показатели и критерии для сравнения вариантов проектных решений.*

Типы процесса производства. Методы процесса производства. Типы производства и их сравнительные характеристики. Пространственная организация **производственных процессов**. Классификация вариантов. Виды сравнений. Методы экспертных оценок. Показатели проектных решений. Критерии сравнения принятия проектных решений. Способы принятия проектных решений.

*Тема 5. Экономические расчеты организации производства. Экономическое обоснование проектных решений. Техничко-экономическое обоснование и оценка проектных решений.*

Анализ уровня организации производства на предприятии. Оценка эффективности мероприятий по повышению уровня организации производства. Расчет производственной мощности предприятия. Расчет прогрессивных технических и технико-экономических норм. Выбор лучшего проектного решения. Экономические показатели проектных решений. Способы оценки экономической эффективности проектного решения. Методы оценки экономической эффективности проектных решений. Техничко-экономическая оценка. Основные методические требования к технико-экономической оценке. Характерные особенности метода.

*Тема 6. Государственное регулирование организации производства. Риски проектных решений. Технические составляющие проектных решений.*

Способы государственного регулирования организации производства. Методы государственного регулирования организации производства. Организации регулирующие процесс производства. Виды рисков. Оценка рисков. Оценка воздействия. Последствия реализации проектов. Определение технических показателей проектных решений. Эффективность технических составляющих.

*Тема 7. Внедрение инноваций в организацию производства. Современные способы обоснования проектных решений. Процесс обоснования проектных решений.*

Понятие инновации. Способы внедрения инноваций в организацию производства. Виды инноваций в организации производства. Эффективность от внедрения инноваций. Новые способы обоснования проектных решений. Проектные решения и НТП. Этапы проекта. Управление принятия проектных решений. Оценка принятия технико-экономических обоснований проектных решений.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

*Тема 1. Основы организации производства. Основные составляющие технико-экономического обоснования принятия проектных решений.*

Понятие проектных решений. Цели и задачи проектных решений. Техничко-экономические составляющие. Основные понятия организации производства. Производственная система предприятия как объект организации. Производственный процесс. Объект и субъект организации производства.

*Тема 2. Структура промышленного производства. Проектные решения.*

Критерии принятия проектных решений. Особенности принятия проектных решений. Выбор проектных решений. Основные задачи проектных решений. Понятие структуры организации производства. Производственная и организационная структура предприятия. Организация производственного процесса. Формы организации производства. Инфраструктура и экономический потенциал предприятия.

*Тема 3. Процесс производства и основы его организации. Документация проектных решений.*

Виды документов проектных решений. Основные составляющие проектных решений. Оформление проектных решений. Понятие процесса производства. Виды процесса производства. Принципы организации процесса производства. Этапы процесса производства.

*Тема 4. Типы производств и методы организации производства. Классификация вариантов для цели сравнения. Показатели и критерии для сравнения вариантов проектных решений.*

Типы процесса производства. Методы процесса производства. Типы производства и их сравнительные характеристики. Пространственная организация **производственных процессов**. Классификация вариантов. Виды сравнений. Методы экспертных оценок. Показатели проектных решений. Критерии сравнения принятия проектных решений. Способы принятия проектных решений.

*Тема 5. Экономические расчеты организации производства. Экономическое обоснование проектных решений. Техничко-экономическое обоснование и оценка проектных решений.*

Анализ уровня организации производства на предприятии. Оценка эффективности мероприятий по повышению уровня организации производства. Расчет производственной мощности предприятия. Расчет прогрессивных технических и технико-экономических норм. Выбор лучшего проектного решения. Экономические показатели проектных решений. Способы оценки экономической эффективности проектного решения. Методы оценки экономической эффективности проектных решений. Техничко-экономическая оценка. Основные методические требования к технико-экономической оценке. Характерные особенности метода.

*Тема 6. Государственное регулирование организации производства. Риски проектных решений. Технические составляющие проектных решений.*

Способы государственного регулирования организации производства. Методы государственного регулирования организации производства. Организации регулирующие процесс производства. Виды рисков. Оценка рисков. Оценка воздействия. Последствия реализации проектов. Определение технических показателей проектных решений. Эффективность технических составляющих.

*Тема 7. Внедрение инноваций в организацию производства. Современные способы обоснования проектных решений. Процесс обоснования проектных решений.*

Понятие инновации. Способы внедрения инноваций в организацию производства. Виды инноваций в организации производства. Эффективность от внедрения инноваций. Новые способы обоснования проектных решений. Проектные решения и НТП. Этапы проекта. Управление принятия проектных решений. Оценка принятия технико-экономических обоснований проектных решений.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

Лабораторные работы не предусмотрены.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Основы организации производства. Основные составляющие технико-экономического обоснования принятия проектных решений. Структура промышленного производства. Проектные решения. Процесс производства и основы его организации. Документация проектных решений. Типы производств и методы организации производства. Классификация вариантов для цели сравнения. Показатели и критерии для сравнения вариантов проектных решений. Экономические расчеты организации производства. Экономическое обоснование проектных решений. Техничко-экономическое обоснование и оценка проектных решений. Государственное регулирование организации производства. Риски проектных решений. Технические составляющие проектных решений. Внедрение инноваций в организацию производства. Современные способы обоснования проектных решений. Процесс обоснования проектных решений.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Основы организации производства. Основные составляющие технико-экономического обоснования принятия проектных решений. Структура промышленного производства. Проектные решения. Процесс производства и основы его организации. Документация проектных решений. Типы производств и методы организации производства. Классификация вариантов для цели сравнения. Показатели и критерии для сравнения вариантов проектных решений. Экономические расчеты организации производства. Экономическое обоснование проектных решений. Техничко-экономическое обоснование и оценка проектных решений. Государственное регулирование организации производства. Риски проектных решений. Технические составляющие проектных решений. Внедрение инноваций в организацию производства. Современные способы обоснования проектных решений. Процесс обоснования проектных решений.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной

программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Основы организации производства. Основные составляющие технико-	УК-10, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-8	Опрос, тестирование

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>экономического обоснования принятия проектных решений. Структура промышленного производства. Проектные решения. Процесс производства и основы его организации. Документация проектных решений. Типы производств и методы организации производства. Классификация вариантов для цели сравнения. Показатели и критерии для сравнения вариантов проектных решений. Экономические расчеты организации производства. Экономическое обоснование проектных решений. Техно-экономическое обоснование и оценка проектных решений. Государственное регулирование организации производства. Риски проектных решений. Технические составляющие проектных решений. Внедрение инноваций в организацию производства. Современные способы обоснования проектных решений. Процесс обоснования проектных решений.</p>		

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

1. Рассчитать межлинейный задел, если длинный такт =10 минут/шт, короткий такт 5 минут/шт, а программа выпуска предприятия составляет 100 штук.

- 1) 20
- 2) 100
- 3) 50

2. Виды производственных решений по целевой направленности

- 1) Структурные и процессуальные
- 2) стратегические, тактические, оперативные
- 3) творческие, аналогические, автоматические

### 3. Цель комплексной подготовки производства

- 1) Подготовить документацию для изготовления новой продукции.
- 2) Выдача подразделениям, предприятиям утвержденных технологий производства в соответствии с нормативами по количеству, качеству, затратам, срокам и другим параметрам.
- 3) Разработать план производственного процесса предприятия.

### 4. Главная задача технологической подготовки производства

- 1) анализ существующих технологий, оборудования, производственных мощностей предприятия;
- 2) создать оптимальные предпосылки для выпуска в кратчайший срок с минимальными затратами современных изделий, удовлетворяющих потребностям рынка.
- 3) разработка технологических процессов новой продукции;
- 4) нормирование потребностей в материально-технологических ресурсах;

### 5. 3 характерных метода перехода на новую продукцию:

- 1) последовательный, параллельный, комбинированный
- 2) последовательный, непрерывный, параллельно-последовательный
- 3) последовательный, параллельный, параллельно-последовательный

### 6. Что означает принцип дифференциации?

- 1) Предполагает разделение производственного процесса на отдельные техпроцессы, операции, переходы, приемы движения.
- 2) Означает совмещение во времени выполнения отдельных операций. Для выполнения этого принципа необходимо иметь достаточный фронт работ.
- 3) Означает кратчайший путь прохождения изделием всех стадий и операций.

### 7. Серийный тип производства

- 1) Постоянная повторяемость одних и тех же работ на тех же местах, непрерывное движение предметов труда в производственном процессе, специализированное оборудование, располагающееся строго по ходу выполнения тех операций.
- 2) Нерегулярная повторяемость, или не повторяемость работ на рабочих местах, прерывное движение труда, оборудование универсальное.
- 3) Регулярная повторяемость одних и тех же работ на рабочих местах, прерывное движение предметов труда в производственном процессе, работа партиями, оборудование специализированное, универсальное, располагающее по технической однородности группами.

### 8. Концентрация специализированного производства

- 1) этой форме характерно, что обеспечивается последовательность выполнения технических процессов, комплексная переработка отходов и сокращение выброса вредных веществ в окружающую среду
- 2) эта форма самая эффективная, позволяет применять высокопроизводительные специализированные машины, автоматические и поточные линии и современные методы организации производства
- 3) эта форма менее эффективна, т.к. объединяет разнородные малосвязанные между собой производства.

### 9. Предметная форма специализации:

- 1) производство определенных видов продукции конечного потребления.
- 2) производство определенных деталей, полуфабрикатов.

3) превращение отдельных стадий производства в законченный процесс.

10. Метод организации поточного производства

1) Применяется в случае ограниченной номенклатуры изделия, изготовляемого повторяющимися партиями. Предполагается сосредоточение на участке различных видов оборудования для обработки группы деталей.

2) Отказ от производства продукции крупными партиями и создание непрерывно-поточного многопредметного производства, в котором на всех стадиях производственного цикла нужная деталь поставляется к месту последней обработки в точно необходимое время

3) Используется в условиях единичного и мелкосерийного производства. Предполагает отсутствие специализации рабочих мест, применение универсального оборудования, расположение оборудования группами по функциональному назначению, последовательное перемещение детали с операции на операцию.

11. Проекты, принятие одного из которых автоматически означает непринятие другого (или других) называются:

1) комплиментарными (взаимодополняющими )

2) независимыми

3) замещающими

4) альтернативными

12. Если принятие нового проекта приводит к некоторому снижению доходов по одному или нескольким другим проектам, то такие проекты называются:

1) заменяющими

2) альтернативными

3) независимыми

4) комплиментарными (взаимодополняющими)

13. Если принятие к исполнению нового проекта способствует росту доходов по одному или нескольким другим проектам, то такие проекты называются:

1) альтернативными

2) комплементарными

3) независимыми

4) замещающими

14. По масштабу реализации инвестиционные проекты бывают:

1) государственные

2) региональные

3) глобальные

Крупные

15. Суммарная продолжительность прединвестиционной, инвестиционной и эксплуатационной фаз называется .....проекта.

1) Периодом оборота

2) Сроком окупаемости

3) Жизненным циклом

16. Инвестиционный цикл включает в себя фазы:

1) убыточную

2) прединвестиционную

3) инвестиционную



- 4) прибыльную
- 5) начальную

17. Из каких частей состоит инвестиционный проект

- 1) Организационная часть
- 2) Техническая часть
- 3) Экономическая часть
- 4) Строительная часть

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

*Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:*

1. История развития науки об организации производства.
2. Предприятие как субъект рыночной экономики. Особенности функционирования предприятия в условиях рынка.
3. Организационно-правовые формы предприятия. Виртуальное предприятие.
4. Оценка деятельности предприятия.
5. Структурная политика предприятия в современных условиях.
6. Концептуальная модель организации производства.
7. Производственный процесс, основные требования, предъявляемые к ее рациональной организации.
8. Классификация производственных процессов.
9. Основные принципы рационализации производственных процессов.
10. Понятие и сущность производственного цикла, пути сокращения его длительности.
11. Производственная структура предприятия, основные факторы, влияющие на ее формирование и развитие.
12. Виды производственных структур. Принципы построения генерального плана предприятия.
13. Системный подход к формированию и совершенствованию производственной структуры.
14. Организационная структура предприятия, основные требования, предъявляемые к ее формированию. Предприятие как организационная система.
15. Основные параметры, определяющие организационную структуру предприятия.
16. Характеристика основных типов организационных структур.
17. Проблемы рационализации организационной структуры предприятия.
18. Новые организационные структуры, принципы их формирования.
19. Организационный потенциал и организационная культура предприятия.
20. Сущность и содержание организации производства.
21. Основные закономерности организации производства.
22. Формы и методы организации производства.
23. Поточный метод организации производства. Классификация поточных линий.
24. Принципы организации производства.
25. Оценка уровня организации производства.
26. Нормирование труда – основа организации труда и производства.
27. Цели, задачи и содержание технической подготовки производства.
28. Организационно-экономическая подготовка производства.
29. Организационно-техническая и нормативная база технической подготовки производства.
30. Цели, задачи и содержание комплексного обслуживания производства.

31. Роль и значение вспомогательных и обслуживающих процессов на предприятии.
32. Организация сертификации продукции.
33. Организация и обслуживание рабочих мест.
34. Отечественный и зарубежный опыт совершенствования организации производства.
35. Организационные резервы производства и основные направления их реализации.
36. Анализ и прогнозирование организационно-технического уровня производства.
37. Роль руководителей и специалистов в совершенствовании организации производства.
  38. Основные составляющие технико-экономического обоснования принятия проектных решений.
  39. Понятие проектных решений.
  40. Цели и задачи проектных решений.
  41. Техничко-экономические составляющие.
  42. Проектные решения.
  43. Критерии принятия проектных решений.
  44. Особенности принятия проектных решений.
  45. Выбор проектных решений.
  46. Основные задачи проектных решений.
  47. Виды документов проектных решений.
  48. Основные составляющие проектных решений.
  49. Оформление проектных решений.
  50. Показатели проектных решений.
  51. Критерии сравнения принятия проектных решений.
  52. Способы принятия проектных решений.
  53. Классификация вариантов.
  54. Виды сравнений.
  55. Методы экспертных оценок.
  56. Техничко-экономическая оценка.
  57. Основные методические требования к технико-экономической оценке.
  58. Характерные особенности метода.
  59. Выбор лучшего проектного решения.
  60. Экономические показатели проектных решений
  61. Способы оценки экономической эффективности проектного решения.
  62. Методы оценки экономической эффективности проектных решений.
  63. Определение технических показателей проектных решений.
  64. Эффективность технических составляющих
  65. Виды рисков.
  66. Оценка рисков.
  67. Оценка воздействия.
  68. Последствия реализации проектов.
  69. Этапы проекта.
  70. Управление принятия проектных решений.
  71. Оценка принятия технико-экономических обоснований проектных решений.
  72. Новые способы обоснования проектных решений.
  73. Проектные решения и НТП.
  74. Тенденции принятия проектных решений.
  75. Государственное регулирование проектной деятельности.
  76. Причины провала или успеха проектов.
  77. Мониторинг и оценка принятия проектных решений.
  78. Концепции проектов.
  79. Экономика проекта.
  80. Угрозы завершения проекта.
  81. Управление проектом.
  82. Техничко-экономическое обоснование проектных решений.

83. Экономическая эффективность проекта.

84. Поддержка проектной деятельности.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

## Основная литература

1. Тихомирова, О. Г. Управление проектами: практикум : учебное пособие / О.Г. Тихомирова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 273 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/17635. - ISBN 978-5-16-011601-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221080>
2. Тихомирова, О. Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ : монография / О.Г. Тихомирова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 300 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/673. - ISBN 978-5-16-006383-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1709593>
3. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства : учебник / Р. А. Фатхутдинов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 544 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-002832-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043130>

## Дополнительная литература

1. Ильин, В. В. Проектный менеджмент : практическое пособие: Практическое пособие / Ильин В.В., - 3-е изд., (эл.) - Москва :МИСИ-МГСУ, 2018. - 266 с.: ISBN 978-5-91349-054-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/971939>
2. Зайцев, Н. Л. Краткий словарь экономиста : словарь / Н.Л. Зайцева. — 4-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 224 с. — (Библиотека малых словарей «ИНФРА-М»). - ISBN 978-5-16-002779-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859842>
3. Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях : учебник / И.Н. Иванов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1242060>
4. Туровец, О. Г. Организация производства и управление предприятием : учебник / О. Г. Туровец, М. И. Бухалков, В. Б. Родионов [и др.] ; под ред. О. Г. Туровца. - 3-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 506 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004331-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/12288086>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы предпринимательской деятельности в профессиональной сфере»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: *Машиностроение***

**Профиль: «*Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства*»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Марченко В.Д., к.э.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,

к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.

Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы предпринимательской деятельности в профессиональной деятельности»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



**1.Наименование дисциплины: «Основы предпринимательской деятельности в профессиональной деятельности»**

Цель дисциплины изучение основ и овладение навыками осуществления предпринимательской деятельности в профессиональной сфере.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>УК-10.1. Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней                      УК-10.2. Умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме                      УК-10.3. Владеет навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные экономические знания об основах предпринимательской деятельности в профессиональной сфере</li> <li>• принципы предпринимательской деятельности</li> <li>• методы оценки затрат и результатов предпринимательской деятельности</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать затраты и результаты предпринимательской деятельности</li> <li>• скоординировать предпринимательскую деятельность предприятия</li> <li>• использовать методы планирования и управления технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем</li> </ul>
<p>ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;</p>	<p>ОПК-3.1 Способен вести профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений                      ОПК-3.2 Способен вести профессиональную деятельность в составе трудового коллектива с соблюдением социальных норм и правил в соответствии с действующими правовыми нормами                      ОПК-3.3 Демонстрирует понимание влияния объектов профессиональной деятельности на окружающую среду                      ОПК-3.4. Учитывает экологические ограничения</p>	<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками осуществления предпринимательской деятельности методами организации предпринимательской деятельности</li> </ul>

	при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня	
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;	ОПК-8.1. Владеет методами расчета затрат на обеспечение выпуска продукции требуемого качества. ОПК-8.2. Демонстрирует умение использовать методы для проведения анализа затрат производственных подразделений ОПК-8.3. Применяет современных методов анализа затрат на обеспечения деятельности подразделений в машиностроении	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы предпринимательской деятельности в профессиональной деятельности» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в

учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в дисциплину. Сущность, субъекты, объекты и принципы предпринимательской деятельности	Основные понятия курса. Понятие и сущность предпринимательской деятельности. Виды предпринимательства. Субъекты и объекты предпринимательской деятельности. Принципы предпринимательской деятельности.
2	Организационно- правовые формы предпринимательской деятельности в России	Организационные формы крупного предпринимательства. Типы предпринимательских корпораций. Особенности их организации, юридического оформления за рубежом и в России. Базовые формы организации крупного бизнеса, их основные достоинства и недостатки. Правовое регулирование предпринимательской деятельности. Формы и виды предпринимательской деятельности. Индивидуальное предпринимательство. Малое предпринимательство. Франчайзинг, как форма организации малого предприятия.
3	Планирование деятельности малого предприятия	Сущность, задачи, принципы планирования деятельности малого предприятия. Процесс планирования и прогнозирования. Бизнес-план: назначение, структура, методика разработки.
4	Экономическое регулирование предпринимательской деятельности	Понятие и виды налогов. Система налогообложения предпринимательской деятельности. Взаимоотношения предпринимателей с налоговой системой. Финансовая система и финансовый рынок. Структура кредитной системы, сущность, виды и формы кредита. Взаимоотношения предпринимателей с финансовой системой.
5	Конкуренция и конкурентоспособность	Основные понятия и виды конкуренции. Конкурентные рынки.

	предпринимателей	Формы конкуренции. Основы государственной политики защиты конкуренции.
6	Роль государства в предпринимательской деятельности	Государственная поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства. Механизм и формы государственной поддержки предпринимательства.
7	Предпринимательская тайна	Сущность предпринимательской тайны. Отличие предпринимательской тайны от коммерческой. Формирование сведений, составляющих предпринимательскую тайну. Внешние и внутренние угрозы безопасности фирмы. Основные элементы механизма защиты предпринимательской тайны. Сущность и виды ответственности предпринимателей. Условия возникновения гражданской ответственности предпринимателей. Способы обеспечения исполнения предпринимателями своих обязательств. Административная ответственность предпринимателей. Ответственность предпринимателей за нарушение антимонопольного законодательства. Ответственность за низкое качество продукции (работ, услуг).

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1. Введение в дисциплину. Сущность, субъекты, объекты и принципы предпринимательской деятельности*

Основные понятия курса. Понятие и сущность предпринимательской деятельности. Виды предпринимательства. Субъекты и объекты предпринимательской деятельности. Принципы предпринимательской деятельности.

*Тема 2. Организационно- правовые формы предпринимательской деятельности в России*

Организационные формы крупного предпринимательства. Типы предпринимательских корпораций. Особенности их организации, юридического оформления за рубежом и в России. Базовые формы организации крупного бизнеса, их основные достоинства и недостатки. Правовое регулирование предпринимательской деятельности. Формы и виды

предпринимательской деятельности. Индивидуальное предпринимательство. Малое предпринимательство. Франчайзинг, как форма организации малого предприятия.

*Тема 3. Планирование деятельности малого предприятия*

Сущность, задачи, принципы планирования деятельности малого предприятия. Процесс планирования и прогнозирование. Бизнес-план: назначение, структура, методика разработки.

*Тема 4. Экономическое регулирование предпринимательской деятельности*

Понятие и виды налогов. Система налогообложения предпринимательской деятельности. Взаимоотношения предпринимателей с налоговой системой. Финансовая система и финансовый рынок. Структура кредитной системы, сущность, виды и формы кредита. Взаимоотношения предпринимателей с финансовой системой.

*Тема 5. Конкуренция и конкурентоспособность предпринимателей*

Основные понятия и виды конкуренции. Конкурентные рынки. Формы конкуренции. Основы государственной политики защиты конкуренции.

*Тема 6. Роль государства в предпринимательской деятельности*

Государственная поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства. Механизм и формы государственной поддержки предпринимательства.

*Тема 7. Предпринимательская тайна*

Сущность предпринимательской тайны. Отличие предпринимательской тайны от коммерческой. Формирование сведений, составляющих предпринимательскую тайну. Внешние и внутренние угрозы безопасности фирмы. Основные элементы механизма защиты предпринимательской тайны. Сущность и виды ответственности предпринимателей. Условия возникновения гражданской ответственности предпринимателей. Способы обеспечения исполнения предпринимателями своих обязательств. Административная ответственность предпринимателей. Ответственность предпринимателей за нарушение антимонопольного законодательства. Ответственность за низкое качество продукции (работ, услуг).

Рекомендуемая тематика *практических занятий*:

*Тема 1. Введение в дисциплину. Сущность, субъекты, объекты и принципы предпринимательской деятельности*

*Вопросы для обсуждения:* Основные понятия курса. Понятие и сущность предпринимательской деятельности. Виды предпринимательства. Субъекты и объекты предпринимательской деятельности. Принципы предпринимательской деятельности.

*Тема 2. Организационно- правовые формы предпринимательской деятельности в России*

*Вопросы для обсуждения:* Организационные формы крупного предпринимательства. Типы предпринимательских корпораций. Особенности их организации, юридического оформления за рубежом и в России. Базовые формы организации крупного бизнеса, их основные достоинства и недостатки. Правовое регулирование предпринимательской деятельности. Формы и виды предпринимательской деятельности. Индивидуальное предпринимательство. Малое предпринимательство. Франчайзинг, как форма организации малого предприятия.

*Тема 3. Планирование деятельности малого предприятия*

*Вопросы для обсуждения:* Сущность, задачи, принципы планирования деятельности малого предприятия. Процесс планирования и прогнозирование. Бизнес-план: назначение, структура, методика разработки.

*Тема 4. Экономическое регулирование предпринимательской деятельности*

*Вопросы для обсуждения:* Понятие и виды налогов. Система налогообложения предпринимательской деятельности. Взаимоотношения предпринимателей с налоговой

системой. Финансовая система и финансовый рынок. Структура кредитной системы, сущность, виды и формы кредита. Взаимоотношения предпринимателей с финансовой системой.

*Тема 5. Конкуренция и конкурентоспособность предпринимателей*

*Вопросы для обсуждения:* Конкурентные рынки. Формы конкуренции. Основы государственной политики защиты конкуренции.

*Тема 6. Роль государства в предпринимательской деятельности*

*Вопросы для обсуждения:* Государственная поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства. Механизм и формы государственной поддержки предпринимательства.

*Тема 7. Предпринимательская тайна*

*Вопросы для обсуждения:* Сущность предпринимательской тайны. Отличие предпринимательской тайны от коммерческой. Формирование сведений, составляющих предпринимательскую тайну. Внешние и внутренние угрозы безопасности фирмы. Основные элементы механизма защиты предпринимательской тайны. Сущность и виды ответственности предпринимателей. Условия возникновения гражданской ответственности предпринимателей. Способы обеспечения исполнения предпринимателями своих обязательств. Административная ответственность предпринимателей. Ответственность предпринимателей за нарушение антимонопольного законодательства. Ответственность за низкое качество продукции (работ, услуг).

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

Лабораторные работы не предусмотрены.

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение в дисциплину. Сущность, субъекты, объекты и принципы предпринимательской деятельности. Организационно- правовые формы предпринимательской деятельности в России. Планирование деятельности малого предприятия. Экономическое регулирование предпринимательской деятельности. Конкуренция и конкурентоспособность предпринимателей. Роль государства в предпринимательской деятельности. Предпринимательская тайна

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Введение в дисциплину. Сущность, субъекты, объекты и принципы предпринимательской деятельности. Организационно- правовые формы предпринимательской деятельности в России. Планирование деятельности малого предприятия. Экономическое регулирование предпринимательской деятельности. Конкуренция и конкурентоспособность предпринимателей. Роль государства в предпринимательской деятельности. Предпринимательская тайна

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую

инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>Введение в дисциплину. Сущность, субъекты, объекты и принципы предпринимательской деятельности.</p> <p>Организационно- правовые формы предпринимательской деятельности в России.</p> <p>Планирование деятельности малого предприятия.</p> <p>Экономическое регулирование предпринимательской деятельности. Конкуренция и конкурентоспособность предпринимателей. Роль государства в предпринимательской деятельности.</p> <p>Предпринимательская тайна</p>	<p>ОПК-8.1. Владеет методами расчета затрат на обеспечение выпуска продукции требуемого качества.</p> <p>ОПК-8.2. Демонстрирует умение использовать методы для проведения анализа затрат производственных подразделений</p> <p>ОПК-8.3. Применяет современных методов анализа затрат на обеспечения деятельности подразделений в машиностроении</p>	Опрос, тестирование

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

1. Присущ ли риск предпринимательству?
  - Да, риск – это неотъемлемая составляющая предпринимательства
  - Да, но лишь в условиях кризисов и инфляции
  - Нет
2. Целью предпринимательства является:
  - Удовлетворение потребностей населения в товарах и услугах
  - Пополнение бюджета государства налоговыми поступлениями



- Систематическое получение прибыли
3. Ключевые слова, определяющие понятие «предпринимательство»:
    - Риск, прибыль, потребности, конкуренция
    - Риск, прибыль, инициатива, инновации
    - Конкуренция, прибыль, налоги
  4. Важнейшими чертами предпринимательства являются:
    - Риск и неопределенность, самостоятельность и свобода деятельности, опора на инновации
    - Постоянный поиск новых идей, риск, экономическая зависимость от макроэкономической ситуации в стране
    - Самостоятельность, оглядка на конкурентов, опора на инновации
  5. К предпринимательству не относится деятельность:
    - Торговля продуктами питания
    - Организация регулярных пассажирских перевозок
    - Эмиссия ценных бумаг и торговля ими
  6. Субъектами предпринимательства могут быть:
    - Физические лица
    - Физические и юридические лица
    - Юридические лица
  7. Предпосылки, предопределяющие становление предпринимательства в России:
    - Политические, экономические, юридические, психологические
    - Политические, экономические, социальные
    - Политические, экономические, юридические, культурные
  8. Какие бывают формы предпринимательства?
    - Частное, общее, государственное
    - Индивидуальное, партнерское, корпоративное
    - Индивидуальное, совместное
  9. Предпринимательство выполняет следующие функции:
    - Социально-экономическую, направляющую, распределительную, организаторскую
    - Экономическую, политическую, правовую, социально-культурную
    - Общеэкономическую, политическую, ресурсную, организаторскую, социальную, творческую
  10. Основой государственного предпринимательства являются:
    - Унитарные муниципальные предприятия
    - Стратегически важные предприятия и учреждения
    - Банковские структуры
  11. Основу акционерного предпринимательства составляет:
    - Четкое разграничение ответственности между акционерами
    - Обязательное вхождение в состав акционерного общества доли государственной собственности
    - Акционерная собственность на средства производства
  12. Что является основами свободного предпринимательства?
    - Рыночный механизм, частная собственность и совершенная конкуренция
    - Диалектическая взаимосвязь производительных сил, производственных отношений и хозяйственного механизма, действующих в условиях частной собственности на средства производства, свободы предпринимательства и свободной конкуренции
    - Производительные силы, материальные и трудовые ресурсы, находящиеся в свободном для предпринимателей доступе

13. Что лежит в основе любого предпринимательства?

- Четкая направленность на получение финансового результата
- Желание максимально удовлетворить потребности общества в товарах и услугах
- Желание занять максимально перспективную нишу на рынке

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

*Примерный перечень вопросов к экзамену:*

1. Понятие и сущность предпринимательской деятельности.
2. Виды предпринимательства.
3. Субъекты и объекты предпринимательской деятельности.
4. Принципы предпринимательской деятельности.
5. Организационные формы крупного предпринимательства.
6. Типы предпринимательских корпораций.
7. Особенности их организации, юридического оформления за рубежом и в России.
8. Базовые формы организации крупного бизнеса, их основные достоинства и недостатки.
9. Правовое регулирование предпринимательской деятельности.
10. Формы и виды предпринимательской деятельности.
11. Индивидуальное предпринимательство.
12. Малое предпринимательство.
13. Франчайзинг, как форма организации малого предприятия.
14. Сущность, задачи, принципы планирования деятельности малого предприятия.
15. Процесс планирования и прогнозирование.
16. Бизнес-план: назначение, структура, методика разработки.
17. Понятие и виды налогов.
18. Система налогообложения предпринимательской деятельности.
19. Взаимоотношения предпринимателей с налоговой системой.
20. Финансовая система и финансовый рынок.
21. Структура кредитной системы, сущность, виды и формы кредита.
22. Взаимоотношения предпринимателей с финансовой системой.
23. Основные понятия и виды конкуренции.
24. Конкурентные рынки.
25. Формы конкуренции.
26. Основы государственной политики защиты конкуренции.
27. Государственная поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства.
28. Механизм и формы государственной поддержки предпринимательства.
29. Сущность предпринимательской тайны.
30. Отличие предпринимательской тайны от коммерческой.
31. Формирование сведений, составляющих предпринимательскую тайну.
32. Внешние и внутренние угрозы безопасности фирмы.
33. Основные элементы механизма защиты предпринимательской тайны.
34. Сущность и виды ответственности предпринимателей.
35. Условия возникновения гражданской ответственности предпринимателей.
36. Способы обеспечения исполнения предпринимателями своих обязательств.
37. Административная ответственность предпринимателей.
38. Ответственность предпринимателей за нарушение антимонопольного законодательства.
39. Ответственность за низкое качество продукции (работ, услуг).

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	Отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

##### Основная литература

1. Наумов, В. Н. Основы предпринимательской деятельности : учебник / В.Н. Наумов, В.Г. Шубаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 437 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5c7634bd8fc281.18773991. - ISBN 978-5-16-014188-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078992>
2. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства : учебник / Р. А. Фатхутдинов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 544 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-002832-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043130>

### **Дополнительная литература**

1. Зайцев, Н. Л. Краткий словарь экономиста : словарь / Н.Л. Зайцева. — 4-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 224 с. — (Библиотека малых словарей «ИНФРА-М»). - ISBN 978-5-16-002779-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859842>
2. Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях : учебник / И.Н. Иванов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1242060>
3. Туровец, О. Г. Организация производства и управление предприятием : учебник / О. Г. Туровец, М. И. Бухалков, В. Б. Родионов [и др.] ; под ред. О. Г. Туровца. - 3-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 506 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004331-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/12288086>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»**

**Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОСНОВЫ ТЕОРИИ И УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Буйлова Мария Валерьевна, стар.преп.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины: «Основы теории и устройство автомобиля» .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Виды учебной работы по дисциплине. ....	5
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам. ....	5
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы.....	6
7. Методические рекомендации по видам занятий.....	14
8. Фонд оценочных средств.....	15
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	15
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля.....	15
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине .....	44
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.....	46
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. ....	47
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	48
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	48
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	48



## 1. Наименование дисциплины: «Основы теории и устройство автомобиля»

В процессе изучения данной дисциплины студент знакомится с общим устройством автомобилей, функциональным составом и принципом действия основных узлов, систем и механизмов, их взаимосвязи при работе автомобиля. Так же отражаются теоретические основы технической эксплуатации, силы, действующие на автомобиль при его движении, основы теории движения автомобилей.

Основными **целями** дисциплины «Основы теории и устройство автомобиля» является изучение функционального состава, конструкции и принципа действия механизмов, систем и агрегатов шасси и кузова современных отечественных и зарубежных автомобилей, а также тенденции, закономерности и противоречия развития автотранспортных средств, формирование системы научных и профессиональных знаний и навыков в области технической эксплуатации автомобильного транспорта.

При изучении дисциплины студент получает знания о закономерностях изменения технического состояния автомобиля, о надежности, технических и технологических системах, обеспечивающих поддержание высокого уровня работоспособности автомобилей при минимальных затратах материальных, энергетических, финансовых и трудовых ресурсов. Дисциплина раскрывает роль технической эксплуатации как подсистемы автомобильного транспорта, состояние, тенденции и перспективы ее развития.

Дисциплина «Основы теории и устройство автомобиля» ставит **целью** формирование у студентов устойчивых знаний и навыков, необходимых для успешной деятельности, направленной на обеспечение работоспособного состояния автомобильной техники.

### Задачи дисциплины:

изучение обеспечения работоспособности, определение нормативов технической эксплуатации и системы технического обслуживания и ремонта, контроль технического состояния транспортных средств, создание у студентов основ теоретической подготовки в области управления работоспособностью автомобилей, выработка у студентов приемов и навыков в решении инженерных задач, связанных с управлением и интенсификацией производства в области технической эксплуатации автомобилей.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	УК-1.1 Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению УК-1.2 Применяет системный подход для решения поставленных задач	В результате освоения дисциплины студенты должны <b>Знать:</b> - общее устройство, схемы компоновки, типовые конструкции и системы современных автомобилей, их взаимодействие; - требования к механизмам и системам автомобилей; - преимущества и недостатки типовых схем автомобилей и их систем, - законы движения автомобилей; - теоретические положения и физическую суть явлений, происходящих с автомобилями в процессе их
<i>ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных</i>	ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности ПКС-1.2. Разработка технологических процессов	

<p><i>изделий средней сложности</i></p>	<p>изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности          ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства          ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий          ПКС-1.5. Методическое обеспечение САРР-систем, PDM-систем, MDM-систем в организации</p>	<p>эксплуатации;          - методы оценки эксплуатационных свойств автомобиля;  <b>Уметь:</b>          - самостоятельно изучать современные конструкции автомобилей, оценивать их технический уровень;          - производить расчеты основных показателей теории движения автомобиля;  <b>Владеть:</b>          - требованиями, предъявляемыми к основным агрегатам автомобиля          - перспективами и основными направлениями научно-технического прогресса на автомобильном транспорте.</p>
---	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы теории и устройство автомобиля» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Основы теории и устройство автомобиля» изучается на третьем курсе в 5 семестре.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым

образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<b>Устройство автомобиля</b>	Тема 1.1. Классификация ПС автомобильного транспорта.
		Тема 1.2. КШМ и ГРМ.
		Тема 1.3. Назначение и виды систем охлаждения.
		Тема 1.4. Система смазки автомобильного двигателя.
		Тема 1.5. Система питания карбюраторных двигателей.
		Тема 1.6. Система питания дизельного двигателя.
		Тема 1.7. Трансмиссия.
		Тема 1.8. Коробка передач.
		Тема 1.9. Карданная передача.
		Тема 1.10. Ведущие мосты и главная передача.
		Тема 1.11. Ходовая часть автомобиля.
		Тема 1.12. Рулевое управление.
		Тема 1.13. Тормозные системы автомобилей.
		Тема 1.14. Перспективы развития автомобильных двигателей.
2	<b>Основы теории автомобиля</b>	Тема 2.1. Эксплуатационные свойства автомобилей
		Тема 2.2. Силы, действующие на автомобиль при его движении
		Тема 2.3. Общие принципы теории движения автомобиля

#### **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы**

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа, практических занятий, предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями:

№	Наименование темы	Тематика учебных занятий лекционного типа	Тематика <i>практических</i> занятий	Тематика <i>лабораторных</i> занятий	Требования к самостоятельной работе студентов
<b>Раздел 1. Устройство автомобиля.</b>					
1	Тема 1.1. Классификация ПС автомобильного транспорта.	Классификация подвижного состава. Специальный подвижной состав. Классификация грузового подвижного состава. Колесная формула транспортных средств. Специализированный грузовой подвижной состав. Прицепной подвижной состав. Пассажирский подвижной состав. Теоретические основы конструкций транспортных средств, основных элементов, узлов и агрегатов: двигатель, шасси, кузов.			<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
2	Тема 1.2. КШМ и ГРМ.	Двигатели автомобилей и их классификация. Основные элементы рабочего процесса двигателя автомобиля. Корпус двигателя автомобиля. Подвеска двигателя. Кривошипно-шатунный механизм, его элементы, их назначение. Газораспределительный механизм, его элементы, их назначение.	<b>1. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы.</b> <b>1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ</b> Изучение конструктивного выполнения, взаимного расположения, назначения - принципа действия основных агрегатов, узлов и деталей кривошипно-шатунного механизма па основе конкретных конструкций базовых моделей отечественных двигателей. Изучение конструктивного исполнения, взаимного расположения, назначения и принципа действия основных агрегатов, узлов и деталей механизма газораспределения.		<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
3	Тема 1.3. Назначение и виды систем охлаждения.	Система охлаждения двигателя: воздушная, гидравлическая комбинированная.	<b>2. Назначение и виды систем охлаждения.</b> <b>1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ</b> Изучение назначения, устройства и принципа действия систем охлаждения автомобильных двигателей, конструктивного исполнения и взаимного расположения агрегатов и узлов		<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение</i>

			систем охлаждения двигателей.		<i>упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
4	Тема 1.4. Система смазки автомобильного двигателя.	Система смазки двигателя.	<b>3. Система смазки автомобильного двигателя.</b> 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ Изучение назначения, устройства и принципа действия системы смазки автомобильного двигателя, конструктивного исполнения и взаимного расположения агрегатов и узлов системы смазки двигателей.		<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
5	Тема 1.5. Система питания карбюраторных двигателей.	Виды горючей смеси. Система питания карбюраторного двигателя, основные элементы, их назначение. Карбюратор: виды (барботажный, мембранный, поплавковый), принципы работы, преимущества и недостатки. Лямбда – регулирование. Системы впрыска топлива: а) Центральный впрыск (моновпрыск или одноточечный впрыск). б) Распределённый впрыск (многоточечный впрыск): одновременный, попарно-параллельный, фазированный	<b>4. Система питания карбюраторных двигателей.</b> 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ Изучение назначения и устройства системы питания карбюраторных двигателей, конструктивного исполнения, принципа действия, расположения агрегатов, узлов и деталей системы питания на основе базовых моделей карбюраторных двигателей.		<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео,</i>

		<p>впрыск.  в) Непосредственный впрыск.  Системы зажигания двигателя:  а) Батарейная (контактная) система зажигания.  б) Бесконтактная (транзисторная) система зажигания.  в) Электронная (микропроцессорная) система зажигания.</p>			<p>наполнение глоссария)</p>
6	<p>Тема 1.6. Система питания дизельного двигателя.</p>	<p>Виды систем впрыска дизельных ДВС: (система насос-форсунки, система Common Rail, система с рядным или распределительным ТНВ)  Принципы работы, преимущества и недостатки.  Система питания четырехтактного дизеля.  Состав, элементы.  Источники тока:  а) Аккумуляторные батареи.  б) Генератор.  Система электрического пуска двигателя.</p>	<p><b>5. Система питания дизельного двигателя.</b>  1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ  Изучение схемы питания четырехтактных дизельных двигателей, конструктивного исполнения, взаимного расположения, назначения и принципа действия основных агрегатов, узлов и деталей дизельных двигателей.</p>		<p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.  2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях.  3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</p>
7	<p>Тема 1.7. Трансмиссия.</p>	<p>Трансмиссия автомобилей. Основные узлы, назначение.  Сцепление. Виды сцеплений.</p>		<p>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1.  <b>Изучение конструкции сцепления автомобиля</b></p>	<p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.  2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических и лабораторных занятиях.  3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция,</p>

					<i>тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
8	Тема 1.8. Коробка передач.	Виды коробок передач. Принцип работы. Достоинства и недостатки применения. а) Ступенчатые (МКПП и роботизированные). б) Бесступенчатые (вариатор: мультитроник и экстроид). в) Комбинированные (типтроник, стептроник, АКПП (адаптивная)). Пятиступенчатая коробка передач. Устройство и принцип работы синхронизаторов КПП.		ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. <b>Изучение коробки передач</b>	<p><i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.</i></p> <p><i>2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических и лабораторных занятиях.</i></p> <p><i>3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i></p>
9	Тема 1.9. Карданная передача.	Карданная передача.	<b>6. Карданная передача.</b> 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ Изучение назначения, конструкции, принципа действия карданных передач базовых моделей отечественных автомобилей (ГАЗ-3102, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320).		<p><i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.</i></p> <p><i>2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях.</i></p> <p><i>3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i></p>
10	Тема 1.10. Ведущие мосты и главная передача.	Мосты автомобиля. Механизмы привода заднего ведущего моста: главная передача, дифференциал, полуоси. Механизмы переднего ведущего моста.	<b>7. Ведущие мосты и главная передача.</b> 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ Изучение назначения, конструкции, принципа действия и компоновки ведущих мостов автомобилей.		<p><i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы.</i></p> <p><i>2. Выполнение домашнего задания,</i></p>

		Раздаточная коробка.			<i>предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
11	Тема 1.11. Ходовая часть автомобиля.	Ходовая часть автомобиля, основные элементы, рама. Колеса автомобилей. Типы колесных дисков. Подвеска. Устройство, элементы. Типы подвесок (зависимая и независимая). Пневматические шины.	<b>8. Ходовая часть автомобиля.</b> 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ Изучение назначения, разновидности конструктивного исполнения и принципа действия несущих систем, мостов, подвесок и колес автомобилей.		<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
12	Тема 1.12. Рулевое управление.	Рулевое управление.	<b>9. Рулевое управление.</b> 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ Изучение конструктивного исполнения и принципа действия рулевых механизмов, рулевых приводов и их элементов для автомобилей.		<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция,</i>



					<i>тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
13	Тема 1.13. Тормозные системы автомобилей.	Тормозная система. Вакуумный делитель тормозов. Разделение тормозной системы на 2-а контура. Электронный регулятор тормозного момента Системы контроля, сигнализации и освещения.	<b>10. Тормозные системы автомобилей.</b> <b>1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ</b> Изучение назначения, схемных особенностей и конструктивного исполнения элементов тормозных систем автомобилей с пневмоприводом, работающих в качестве одиночного автомобиля и в составе автопоезда. Изучение назначения, схемных особенностей и конструктивного исполнения элементов тормозных систем автомобилей с гидроприводом.		<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
14	Тема 1.14. Перспективы развития автомобильных двигателей.	Перспективные типы автомобильных двигателей: ротативный. Перспективные типы автомобильных двигателей: роторно-поршневой (двигатель Ванкеля). Перспективные типы автомобильных двигателей: двигатель Стирлинга. Перспективные типы автомобильных двигателей: газотурбинный двигатель.			<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
<b>Раздел 1. Основы теории автомобиля</b>					
15	Тема 2.1. Эксплуатационные свойства автомобилей	Определение понятий: динамичность, топливная экономичность, проходимость, надежность. Эксплуатационные свойства.			<i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция,</i>

				<i>тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
16	Тема 2.2. Силы, действующие на автомобиль при его движении	Силы, действующие на автомобиль при его движении: а) Внешние силы, действующие на автомобиль. б) Силы и моменты, действующие на ведущее колесо. в) Сила тяги на ведущих колесах. Тяговая характеристика. г) Силы сопротивления качению. Нормальные реакции дороги. д) Сопротивление воздуха. Уравнение движения автомобиля. е) Сила тяги по условиям сцепления шин с дорогой.		<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.</b> <b>Силы, действующие на автомобиль</b>  <i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических и лабораторных занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
17	Тема 2.3. Общие принципы теории движения автомобиля	Общие принципы теории движения автомобиля: а) Тяговая динамичность автомобиля. б) Тормозная динамичность автомобиля. в) Топливная экономичность автомобиля. г) Устойчивость автомобиля. д) Управляемость автомобиля. е) Проходимость автомобиля. ж) Плавность хода автомобиля.		<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4.</b> <b>Общие вопросы движения автомобиля</b>  <i>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы. 2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических и лабораторных занятиях. 3. Выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение

отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
			текущий контроль по дисциплине
1	<b>Устройство автомобиля</b>	ПК-1.1. Организация логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок; ПК-1.2. Организация работы с подрядчиками на рынке транспортных услуг ПК-1.3. Организация процесса улучшения качества оказания логистических услуг по перевозке грузов в цепи поставок	<i>Опрос, решение задач, выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария)</i>
2	<b>Основы теории автомобиля</b>	ПК-1.1. Организация логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок; ПК-1.2. Организация работы с подрядчиками на рынке транспортных услуг ПК-1.3. Организация процесса улучшения качества оказания логистических услуг по перевозке грузов в цепи поставок	<i>Опрос, решение задач, выполнение заданий на платформе LMS-3 для закрепления знаний, полученных на практических и занятиях лекционного типа (кроссворд, интерактивная лекция, тесты, интерактивное видео, наполнение глоссария), онлайн семинар, проводимый на платформе LMS-3, аудиторный семинар (защита докладов по темам).</i>

Онлайн курс по дисциплине располагается на платформе дистанционного обучения БФУ им. И. Канта - <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=968>

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических занятий:

#### 1. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы.

##### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение конструктивного выполнения, взаимного расположения, назначения - принципа действия основных агрегатов, узлов и деталей кривошипно-шатунного механизма па основе конкретных конструкций базовых моделей отечественных

двигателей. Изучение конструктивного исполнения, взаимного расположения, назначения и принципа действия основных агрегатов, узлов и деталей механизма газораспределения.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Рассмотреть назначение кривошипно-шатунного механизма и состав деталей, входящих в него.

Изучить конструкцию деталей корпуса дизельных и бензиновых, рядных и V-образных двигателей.

2.2.1. Конструкция и материал блок-картера.

2.2.2. Цилиндры двигателя, гильзы цилиндров, материалы и обработка.

2.2.3. Головки цилиндров, материал, уплотнение.

2.2.4. Крышка распределительных шестерен, картер маховика, поддон. Расположение и крепление.

Изучить конструкцию деталей кривошипно-шатунного механизма дизельных и карбюраторных двигателей.

2.3.1. Конструкция и материал поршня, поршневых пальцев, поршневых колец.

2.3.2. Конструкция шатуна, шатунные подшипники.

2.3.3. Коленчатый вал, его элементы. Материал и обработка. Фиксация в осевом и радиальном направлениях.

2.3.4. Крепление маховика, его конструктивное исполнение и назначение.

Уяснить назначение газораспределительного механизма, понятие о диаграмме фаз газораспределения.

Изучить формы камер сгорания, проанализировать преимущества и недостатки различных типов.

Рассмотреть устройство газораспределительных механизмов с нижним и верхним расположением клапанов рядных и V - обратных двигателей.

Впускные и выпускные клапаны, материал, обработка, особенности теплоотдачи. Направляющие втулки.

2.6.1 Пружины клапанов, крепление, исключение резонансных колебаний.

2.6.2 Механизм вращения выпускных клапанов.

2.6.3 Толкатели, штанги материал, направляющие устройства.

2.6.4 Коромысла, крепление и смазка.

2.6.5 Распределительный вал, установка, расположение кулачков.

2.6.6 Привод газораспределительного вала при верхнем и нижнем его расположении.

## 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Изучение данной темы должно базироваться на знании общего устройства и принципа действия автомобильных двигателей. Характеристики и конструктивные особенности двигателей увязываются с назначением транспортного средства, его массой, габаритами. При анализе конструктивных деталей необходимо обратить внимание на различие в их исполнении для дизельных и карбюраторных двигателей. Это различие, в первую очередь, обусловлено большими величинами нагрузок на поршни и кривошипно-шатунную группу для дизелей. Степень сжатия у дизельных двигателей достигает 16...21, тогда как у бензиновых она не превышает 10. Кроме того, у дизельного двигателя более сложные условия для равномерного перемешивания воздуха с топливом, что определяет соответствующие формы камер сгорания, днище поршней.

Особенное внимание следует обратить на материалы и покрытие основных деталей, которые, с одной стороны, должны быть прочными и твердыми, с другой - износостойкими и создающими небольшие силы трения. Например, верхнее компрессорное кольцо покрывается пористым хромом, что обеспечивает износоустойчивость и хорошее удержание смазки.

Основное изучение темы - это привязка изучаемого материала к конкретным конструкциям базовых моделей отечественных автомобилей (разд.1), т.е. необходимо

знать конкретное конструктивное исполнение двигателей у автомобилей указанных марок.

При рассмотрении конструкции механизма газораспределения необходимо, прежде всего, уяснить его назначение, расположение в двигателе и общую увязку с другими системами. Материалы и термообработка деталей, необходимость связки и отвода тепла определяется тяжелыми нагрузочными режимами, обусловленными, в первую очередь, инерционными силами (время закрытия и открытия клапана составляет около 0,004 с) и температурными условиями. Газораспределительный механизм должен обеспечивать хорошее наполнение цилиндров свежим зарядом (воздуха для дизельных двигателей и горючей смеси для карбюраторных) и, кроме того, хорошую герметичность закрытия клапанов в условиях высоких температур и давлений. Это требует проведения конструктивных мероприятий, направленных на приработку клапанов в процессе работы (применение пружин специальной конструкции или механизмов вращения клапанов), применения натриевых наполнителей для облегчения температурного режима уплотняющей поверхности и т.д.

На существующих моделях отечественных автомобилей в основном применяются механизмы газораспределения с верхним расположением клапанов, что связано с удобством формирования камеры сгорания и возможностью обеспечения высокой степени сжатия.

Механизм газораспределения во многом определяет тяговые и топливно-экономические характеристики двигателя, поэтому требует тщательного ухода и регулировки. Регулировочные узлы практически всех марок отечественных автомобилей однотипны, однако имеют конструктивные особенности и оригинальные детали. При изучении данной темы необходимо ознакомиться со всеми вариантами газораспределительных механизмов для указанных марок двигателей.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Привести схемы кривошипно-шатунного механизма рядного и V-образного двигателей.

Дать описание конструкции деталей шатунно-поршневой группы любого выбранного автомобиля.

Привести поперечный разрез поршня автомобильного двигателя с подробным описанием его элементов.

Привести следующие схемы газораспределительных механизмов:

с нижним расположением клапанов;

с верхним расположением клапанов и нижним расположением распределительного вала;

с верхними расположениями клапанов и распределительного вала;

Изобразить диаграмму фаз газораспределения.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Каким образом фиксируется коленчатый вал относительно блок-картера?

Какова роль противовесов коленчатого вала?

Какими способами улучшают прирабатываемость поршневых колец, и исключают заедание поршня в цилиндре?

Как фиксируются корневые подшипники от осевого смещения?

С какой целью нижняя головка шатуна выполнена с косым разъемом?

В скольких точках осуществляется крепление двигателя в автомобилях?

Способы улучшения смесеобразования в дизельных двигателях?

В каком соотношении находятся угловые скорости коленчатого и распределительного валов?

Каким образом проявляется в работе двигателя увеличенный (уменьшенный) сверх нормы "тепловой" зазор?

Как изменит диаграмму фаз газораспределения увеличение этого зазора?

С какой целью клапанные пружины делают с переменным шагом завивки?  
Каким образом осуществляется смазка штанг и толкателей?  
Как можно различить по внешнему виду впускные и выпускные клапаны?  
Какими преимуществами и недостатками обладают газораспределительные механизмы с нижним и верхним расположением клапанов?

## **2. Назначение и виды систем охлаждения.**

### **1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Изучение назначения, устройства и принципа действия систем охлаждения автомобильных двигателей, конструктивного исполнения и взаимного расположения агрегатов и узлов систем охлаждения двигателей.

### **2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

2.1. Изучить общее устройство жидкостной принудительной системы охлаждения автомобильного двигателя.

Температурный режим двигателя, назначение системы охлаждения. Охлаждающие жидкости.

Понятие о закрытой системе охлаждения двигателя. Принцип действия системы.

Состав элементов (агрегатов) системы охлаждения. Их назначение и расположение на автомобиле.

2.2. Устройство агрегатов системы охлаждения.

Радиатор, назначение, типы, конструктивное исполнение. Устройство паровоздушного клапана. Назначение жалюзей, управление ими.

Устройство и принцип действия водного насоса. Привод насоса.

Вентилятор, его назначение и устройство. Привод вентилятора, системы автоматического управления им.

Конструкция и работа термостатов с жидкостным и твердым наполнителями.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Система охлаждения поддерживает оптимальный температурный режим двигателя, предупреждает перегрев деталей, обеспечивает эффективность, надежность и долговечность работы двигателя.

При изучении данной темы следует, в первую очередь, разобраться в принципиальной схеме жидкостной системы охлаждения двигателя, рассмотреть состав системы и взаимосвязь отдельных агрегатов и узлов. На автомобилях в настоящее время применяются закрытые системы охлаждения, в которых поддерживается избыточное давление, приводящее к повышению температуры кипения охлаждающей жидкости до 120°C. В качестве охлаждающей жидкости в летнее время используется вода. При этом рекомендуется применять мягкую и чистую воду. В зимнее время используется низкотемпературные жидкости – антифризы. Путем добавления в антифриз смазывающих, антикоррозионных и антивспенивающих присадок получают всесезонную жидкость ("Тосол-А"). Изучая принцип действия системы охлаждения, следует обратить особое внимание на характеристики охлаждающих жидкостей, условий работы с ними, периодичность и порядок замены.

При рассмотрении конструкции элементов системы охлаждения необходимо изучить различные типы и виды этих элементов (радиаторы, трубчато-ленточные, зубчато-пластинчатые, пластинчатые; термостаты с твердым и жидкостным наполнителями и т.д.). Прорабатывая устройство системы охлаждения того или иного двигателя, следует обратить внимание на расположение отдельных агрегатов на автомобиле.

Очень важным разделом изучаемой темы является рассмотрение и систематизация способов и средств поддержания оптимального температурного режима двигателя. Это и применение термостатов, и жалюзи, и автоматизированные приводы вентилятора с переменным передаточным числом и др.

Необходимо обратить внимание на вопросы ухода и обслуживание системы охлаждения (проверка уровня воды, проверка термостата, натяжения ремня вентилятора, смазка вентилятора и насоса и т.д.).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Привести принципиальную схему закрытой принудительной жидкостной системы охлаждения с указанием всех основных агрегатов.

Выполнить схемы паровоздушного клапана и термостатов (жидкостного и твердым наполнителем). Дать описание их работы.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Какие жидкости используются в качестве охлаждения?

Перечислите агрегаты системы охлаждения автомобильного двигателя, их назначение.

Как устроен и работает водяной насос (термостат, радиатор и др.)?

Каким образом циркулирует охлаждающая жидкость при работе непрогретого и горячего двигателя?

Что представляет собой закрытая система охлаждения?

На каком автомобиле использована система охлаждения двигателя с приводом вентилятора через гидромуфту?

Как регулируется напряжение ремня привода вентилятора?

Какую воду лучше использовать в системе охлаждения: водопроводную, дождевую или родниковую?

### 3. Система смазки автомобильного двигателя.

#### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение назначения, устройства и принципа действия системы смазки автомобильного двигателя, конструктивного исполнения и взаимного расположения агрегатов и узлов системы смазки двигателей.

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Изучить общее устройство комбинированной системы смазки с "мокрым" картером.

Назначение системы смазки. Применяемые масла.

Состав элементов (агрегатов) системы смазки. Их назначение и расположение на автомобиле.

Подача масла к трущимся поверхностям. Поверхности, смазываемые под давлением, разбрызгиванием и самотеком. Различия в циркуляции масла в рассматриваемых моделях двигателей.

2.2. Изучить устройство агрегатов системы смазки двигателя.

Двухсекционный шестеренный масляный насос, устройство, принцип действия, привод. Редукционный и перепускной клапаны.

Масляные фильтры.

2.2.2.1. Щелевые масляные фильтры грубой и тонкой очистки, полнопоточные и неполнопоточные фильтры. Конструкция фильтрующих элементов.

2.2.2.2. Центробежные масляные фильтры, полнопоточные и неполнопоточные. Принцип действия центрифуг, конструктивное исполнение.

Маслоприемники и масляные радиаторы. Конструктивное исполнение.

Контроль давления и температуры масла.

2.3. Изучить устройство и принцип действия систем вентиляции картера.

Назначение системы вентиляции.

Устройство закрытой и открытой систем вентиляции картера.

#### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Система смазки, подавая масло к трущимся деталям двигателя, обеспечивает снижение потери на трение и износ деталей, охлаждает их, удаляет продукты износа.



При изучении данной темы следует в первую очередь рассмотреть существующие способы подачи смазки к трущимся поверхностям и с помощью принципиальной схемы комбинированной системы смазки разобраться, какие поверхности и каким образом смазываются. Уяснив функциональное назначение агрегатов системы, следует рассмотреть их расположение и взаимосвязь для конкретных базовых моделей автомобильных двигателей. При этом целесообразно проследить циркуляционные потоки масла в рассматриваемых двигателях, отмечая различия в циркуляции, включении агрегатов последовательно и параллельно. Так, системы смазки одних двигателей оснащены двумя фильтрами: щелевым (полнопоточным) и центробежным, а других двигателей – одним центробежным (причем он бывает полнопоточный и неполнопоточный); у третьих втулки верхних головок шатуна смазываются под давлением, а у других двигателей – самотеком; нижняя секция насоса нагнетает масло в масляный радиатор или в центробежный фильтр и т.д.

При изучении системы смазки надо обратить внимание на ее связь с системой охлаждения.

Важное значение имеет вопрос о вентиляции картера для удаления химически активных картерных газов, ухудшающих смазочные свойства масла, вызывающие повышенную коррозию. При изучении этого раздела следует обратить внимание на сравнение в устройстве и работе двух существующих систем вентиляции – открытой и закрытой, отметить их преимущества и недостатки.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Привести принципиальную схему комбинированной системы смазки одного из базовых двигателей с указанием основных агрегатов.

Выполнить схемы, поясняющие работу центробежного масляного фильтра и масляного насоса.

Указать марки масел, применяемых в системах смазки. Привести примеры масел с отечественной и зарубежной маркировкой.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Что означает цифра в маркировке масел?

Перечислите агрегаты и узлы комбинированной системы смазки и их назначение.

Как устроен и работает масляный насос (масляный редуктор, центробежный фильтр)?

Что представляют собой фильтрующие элементы щелевых масляных фильтров?

Опишите привод масляного насоса.

Какую роль в системе смазки выполняют редукционный, перепускной и предохранительный клапаны?

Как контролируется уровень и давление масла?

Каким образом осуществляется вентиляция картера?

Какой фильтр системы смазки называется полнопоточным?

### 4. Система питания карбюраторных двигателей.

#### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение назначения и устройства системы питания карбюраторных двигателей, конструктивного исполнения, принципа действия, расположения агрегатов, узлов и деталей системы питания на основе базовых моделей карбюраторных двигателей.

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Изучить схему системы питания карбюраторного двигателя, взаимосвязь элементов (агрегатов) системы.

Понятие о горючей смеси и коэффициенте избытка воздуха. Марки бензинов, октановое число. Виды смесей (нормальная, обедненная, обогащенная, богатая), их характеристика.

Назначение основных агрегатов системы питания, их расположение на легковом и грузовом автомобилях.

2.2. Изучить конструктивное исполнение элементов систем питания карбюраторного двигателя.

Топливные баки, устройство, заполнение и слив, контроль уровня топлива. Конструкция крышки горловины.

Топливные фильтры-отстойники и фильтры тонкой очистки. Типы фильтрующих элементов.

Устройство и принцип действия топливного насоса. Привод насоса.

Воздушные фильтры инерционно-масляного типа с очисткой.

Впускной и выпускной трубопроводы.

Глушитель шума выпуска. Устройство и принцип действия.

2.3. Изучить схему и принцип действия простейшего карбюратора.

Устройство поплавковой камеры. Понятие о сбалансированной поплавковой камере.

Устройство распылителя; диффузора, дроссельной заслонки. Работа карбюратора.

Недостатки смесеобразования в простейшем карбюраторе при работе двигателя в различных режимах.

2.4. Изучить схемы и принципы действия устройств и систем, улучшающих работу карбюратора по созданию оптимального состава горючей смеси в различных режимах.

Главное дозирующее устройство.

Пусковое устройство.

Система холостого хода.

Экономайзеры с механическим и пневматическим приводами. Эконостат.

Ускорительный насос.

Понятие о двухкамерных карбюраторах с параллельным и последовательным включением.

2.5. Изучить конструктивное исполнение основных элементов карбюратора.

Схема управления карбюратором.

Изучить устройство и принцип действия пневмоцентробежного ограничителя числа оборотов двигателя.

Конструкция и расположение центробежного датчика и исполнительного механизма ограничителя.

Работа пневмоцентробежного ограничителя.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Система питания является наиболее сложной из систем обеспечения работы двигателя. Она содержит четыре подсистемы: подача топлива, подачи воздуха, смесеобразования и подача смеси в цилиндры двигателя, выпуска отработанных газов.

При изучении общего устройства системы питания следует обратить внимание на различия в конструктивном исполнении системы и ее агрегатов для той или иной модели автомобиля. Так, система питания грузовых автомобилей содержит обычно, два топливных фильтра, а легковых – один. Также существуют различия в исполнении топливного насоса (с отстойником и без него), воздухоочистителя (с камерами глушения шума впуска и без него) и т.д. Кроме того, на ряде современных автомобилей используется сухие воздухоочистители со сменным бумажным фильтрующим элементом.

Наиболее ответственным элементом системы питания является карбюратор. Для изучения его устройства необходимо, в первую очередь, уяснить рабочие процессы, протекающие в простейшем карбюраторе, какие составы смесей необходимы при том или ином режиме работы двигателя и почему простейший карбюратор не обеспечивает необходимых составов при пуске двигателя, в режиме холостого хода, при полных нагрузках двигателя, при резком открытии дроссельной заслонки. Затем изучается, с помощью каких мероприятий обеспечивается оптимальный состав горючей смеси. Они

представляют собой специальные устройства и системы, присоединяемые к простейшему карбюратору. Совокупность этих систем образует карбюратор современного автомобиля.

Устройство и работа пневмоцентробежного ограничителя числа оборотов двигателя связаны с устройством карбюратора. Ограничение осуществляется путем принудительного прикрытия дроссельной заслонки при достижении максимальной угловой скорости коленчатого вала за счет разности давлений во впускном патрубке карбюратора и смесительной камеры.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Изобразить схему питания карбюраторного двигателя грузового автомобиля.

Перечислить марки топлива, применяемые на отечественных автомобилях.

Представить схемы топливного насоса и воздушного фильтра.

Выполнить следующие схемы:

простейшего карбюратора с падающим потоком;

главного дозирующего устройства с устройством торможения топлива;

системы холостого хода;

экономайзера с механическим приводом;

ускорительного насоса.

4.5. Дать описание топливных фильтров, применяемых на автомобилях.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Что такое коэффициент избытка воздуха и каковы его значения для обедненной (обогащенной, бедной) смеси?

Какой состав горючей смеси должен быть при пуске холодного двигателя, при холостом ходе, при средней и полной загрузке двигателя?

От чего имеет привод топливный насос и где он установлен?

Какие фильтрующие элементы используются в топливных и воздушных фильтрах?

Где кроме топливных фильтров производится очистка топлива?

Каков принцип действия глушителя шума выпуска?

В каких случаях, для чего и как работает система холостого хода (пуска холодного двигателя, экономайзер, ускорительный насос)?

Что такое эконоустат, его назначение?

Какими преимуществами обладает сбалансированная поплавковая камера?

С какими полостями карбюратора связаны пространства над и под диафрагмой пневмоцентробежного ограничителя?

### 5. Система питания дизельного двигателя.

#### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение схемы питания четырехтактных дизельных двигателей, конструктивного исполнения, взаимного расположения, назначения и принципа действия основных агрегатов, узлов и деталей дизельных двигателей.

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Изучить схему системы питания четырехтактного дизельного двигателя, взаимное расположение ее элементов и компоновку.

Изучить конструктивное исполнение элементов системы питания дизеля.

Воздухоочистители, установка и сцепление.

Впускной и выпускной трубопроводы.

Топливные баки, конструкция и установка на автомобиле.

Фильтры грубой и тонкой очистки: конструкция, материал фильтрующих элементов.

Топливопрокачивающий насос: устройство, привод и работа. Ручная подкачка.

Глушители шума выпуска: устройство, принцип действия.

Подводящие и дренажные (сливные) магистрали системы подачи топлива.

2.1. Изучить топливный насос высокого давления (ТНВД).

Установка на двигателе и привод ТНВД.

Устройство и работа плунжерной пары и нагнетательного клапана ТНВД.

Регулировка количества подаваемого в цилиндры двигателя топлива.

Изучить назначение, устройство и принцип действия автоматической муфты опережения впрыска.

Изучить назначение, устройство и принцип действия регулятора числа оборотов двигателя (всережимного регулятора).

Изучить назначение, устройство и принцип действия форсунки.

Изучить особенности системы питания дизельного двигателя КамАЗ-740.

Фильтры грубой и тонкой очистки.

Конструкция ТНВД.

Установка, привод и конструкция подкачивающего насоса (насоса низкого давления).

Регулятор числа оборотов.

Муфта опережения впрыска.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Дизельная система питания в последнее время находит все более широкое распространение, поскольку вследствие высоких степеней сжатия, дизели экономичны и расход топлива на единицу мощности у них примерно на 25...30% меньше, чем у карбюраторных двигателей. Кроме того, применяемое для дизелей тяжелое (дизельное) топливо дешевле, чем бензин.

С учетом необходимости впрыскивать топливо в камеру с большим давлением и за короткий промежуток времени строится структура системы с предварительной подачей топлива из бака через фильтры в систему подкачивающим насосом, созданием высокого давления с одновременной регулировкой количества топлива в ТНВД и кратковременным впрыском под высоким давлением в камеру сгорания через форсунку.

В отличие от карбюраторных двигателей у дизельных в цилиндр отдельно подается свежий воздух и топливо, поэтому при изучении темы необходимо рассматривать отдельно впускные воздушные магистрали от воздухоочистителя до цилиндров и топливные – от бака до камеры сгорания.

При рассмотрении работы топливного насоса высокого давления необходимо, в первую очередь, четко разобрать работу плунжерной пары, её главной функции регулировки количества подаваемого топлива. При этом уяснить главный момент: поворотом плунжера регулируется момент окончания подачи топлива, т.е. количество подаваемого топлива зависит от расстояния от винтовой канавки до сливного отверстия.

Регулятор скорости предназначен для поддержания скоростного режима, устанавливаемого водителем, т.е. регулировка количества подаваемого топлива осуществляется около номинала (режима), заданного водителем. Поэтому, рассматривая работу регулятора, нужно исходить из равновесного состояния рычажной системы и центробежного регулятора при определенном натяжении силовой соединительной пружины, натяжение которой, в свою очередь, определяется усилием на педали.

Для хорошего понимания принципа действия муфты опережения впрыска необходимо четко представить ее роль как нежесткого соединительного узла между кулачковым валом ТНВД и коленчатым валом (через приводные детали). Положение кулачкового вала определяет момент впрыска топлива, а положение коленчатого вала определяет момент подхода поршня к верхней мертвой точке. Изменение взаимного положения валов, осуществляемого муфтой, изменяет момент впрыска топлива относительно положения поршня, т. е. меняет угол опережения впрыска.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Изобразить схему системы питания дизеля с кратким описанием назначения элементов.

Привести схему топливоподкачивающего насоса, дать описание работы.

Изобразить работу плунжерной пары одной секции ТНВД, описать принцип регулировки количества подаваемого топлива.

Привести схему (упрощенную) всережимного регулятора, дать описание работы.

## 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Каким образом располагаются относительно подкачивающего насоса фильтры грубой и тонкой очистки? Почему?

Какое назначение имеют клапаны крышки топливного бака?

Поясните работу топливоподкачивающего насоса.

Каким образом устанавливается минимальная и максимальная подача топлива на ТНВД двигателя?

Где устанавливается топливоподкачивающий насос в двигателе?

Как можно отрегулировать давление впрыска топлива в цилиндры, какова нормальная величина этого давления?

Как изменяется угол опережения впрыска топлива с увеличением оборотов двигателя?

Каково соотношение угловых скоростей вращения кулачкового вала ТНВД и коленчатого вала?

Как происходит предварительное заполнение системы топливом и удаление из системы воздуха?

Какой фильтрующий элемент у фильтра грубой очистки топливной системы двигателя?

## 6. Карданная передача.

### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение назначения, конструкции, принципа действия карданных передач базовых моделей отечественных автомобилей (ГАЗ-3102, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320).

### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Изучить устройство и работу карданной передачи с шарнирами неравных угловых скоростей.

2.1.1. Понятие шарнира неравных угловых скоростей.

2.1.2. Устройство карданного шарнира неравных угловых скоростей, его техническое обслуживание.

2.2. Компонировка и составные части одновальная и двухвальная карданной передачи.

2.2.1. Конструкция промежуточной опоры карданной передачи.

2.2.2. Компенсирующее соединение карданной передачи.

2.2.3. Конструкция валов карданной передачи, их обслуживание.

2.3. Расположение карданных передач на автомобилях с колесной формулой 4x4 и 6x4. Устройство шарниров равных угловых скоростей.

2.4. Привод к ведущим колесам переднеприводных автомобилей.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Изучение карданных передач необходимо начинать с рассмотрения принципа действия карданных шарниров, позволяющих осуществлять передачу крутящего момента при изменяющемся взаимном расположении валов. Различаются жесткие и упругие шарниры. В карданных передачах автомобилей применяются, в основном жесткие. Жесткие карданные шарниры, в свою очередь, подразделяются на шарниры равных и неравных угловых скоростей. Конструкция шарнира неравных угловых скоростей не обеспечивает равномерного вращения ведомого вала при постоянной скорости ведущего.

Колебание скорости происходит в течении одного оборота. Компенсируют неравномерность вращения установкой двух шарниров.

Карданная передача в обязательном порядке должна быть снабжена компенсирующим соединением (обычно шлицевым), обеспечивающим нормальную работу соединения при изменении взаимного расположения выходного вала коробки передач и ведущего моста.

Учитывая большую угловую скорость вращения карданного вала и его большую длину, т.е. небольшую жесткость, особое внимание при изготовлении и установке карданных передач уделяют динамической балансировке, т.е. устранению поперечных нагрузок от центробежных сил.

При рассмотрении карданного привода на передние ведущие колеса следует обратить внимание не только на конструкцию самого шарнира, но и на крепление и установку полуосей и приводных валов колес.

Схемы расположения карданных передач на автомобилях должны быть рассмотрены для приводов без раздаточных коробок и с ними, при параллельном и последовательном подключении среднего и заднего мостов для автомобилей с приводом только на задние мосты и полноприводных.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

4.1. Привести схему шарнира неравных угловых скоростей.

4.2. Дать краткое описание промежуточной опоры и компенсирующего соединения.

4.3. Изобразить схему расположения карданных передач на автомобилях типа 4x4, бх4.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие подшипники используются в карданных шарнирах неравных угловых скоростей?

2. Чем и как осуществляется смазка карданных шарниров?

3. В чем заключается динамическая балансировка карданной передачи?

4. Как защищено шлицевое соединение карданной передачи от загрязнений?

### 7. Ведущие мосты и главная передача.

#### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение назначения, конструкции, принципа действия и компоновки ведущих мостов автомобилей.

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Изучить устройство и работу основных типов главных передач.

2.1.1. Устройство и работа одинарной гипоидной главной передачи.

2.1.1.1. Конструктивное исполнение, преимущества и недостатки.

2.1.1.2. Регулировка подшипников в гипоидной главной передаче.

2.1.2. Двойная центральная главная передача, регулировка подшипников и зацепление шестерен.

2.1.3. Двойная разнесенная главная передача (ведущий мост с колесным редуктором).

2.2. Изучить назначение, устройство и работу дифференциалов.

Свойства шестеренчатого симметричного дифференциала, его работа.

Устройство и размещение на ведущем мосту дифференциала.

Особенности конструкции и принцип действия несимметричного дифференциала повышенного трения.

2.3. Изучить классификацию и назначение устройства полуосей.

2.4. Особенности привода к ведущим мостам автомобилей с колесной формулой бх4 и 4х4, понятие о межосевом дифференциале.

#### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Ведущий мост включает в себя три основных узла: главная передача, дифференциал и полуоси. При изучении темы, в первую очередь, необходимо четко представить назначение каждого из устройств. В дальнейшем при рассмотрении различных типов главных передач, дифференциалов, полуосей связать их конструктивные особенности с тяговыми характеристиками и весовыми параметрами конкретных автомобилей.

Так, например, большегрузные автомобили с большим крутящим моментом, передаваемым через ведущий мост, имеют как правило двухступенчатые главные передачи. Это позволяет при сравнительно небольших габаритах центральной части ведущего моста реализовать большое передаточное отношение, которое почти в два раза выше, чем у легковых автомобилей.

Шестеренчатый симметричный дифференциал обладает двумя основными свойствами: при постоянной скорости ведущего вала сумма угловых скоростей, правых и левых колес постоянна, моменты на правых и левых колесах всегда равны. Особо, следует обратить внимание на второе свойство, суть которого заключается в том, что ни при разгоне, ни при торможении двигателем крутящие моменты на колесах не могут быть разными. Если по условиям сцепления момент на одном колесе мал, то и на другом он имеет такую же величину, что отрицательно сказывается на проходимости автомобиля.

Классификация полуосей основана на значении передаваемых ими нагрузок. Если полуось не имеет дополнительных опор, кроме полуосевой шестерни и ступицы колеса, то она разгружается от всех усилий, кроме крутящего момента и называется полностью разгруженной. Если вертикальная или боковая нагрузка на колесо воспринимается полуосью, то полуось частично разгружена.

При рассмотрении особенностей ведущих колес трехосных автомобилей обратить внимание на устройство главной передачи на среднем мосту и на конструкцию и размещение межосевого дифференциала.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

4.1. Привести схему двойной центральной главной передачи.

4.2. Привести схемы полуосей легкового и грузового автомобиля.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Укажите два способа регулировки зацепления конических шестерен в главной передаче автомобиля.

Как осуществляется смазка гипоидной главной передачи?

Каким образом можно определить количество регулировки подшипников в главной передаче?

Почему запрещается использовать стояночный трансмиссионный тормоз для остановки движущегося автомобиля?

В каком случае сателлиты дифференциала вращаются относительно собственной оси.

Какой тип полуосей применяется на автомобилях?

Как блокируется дифференциал в приводе к ведущим колесам автомобиля?

### 8. Ходовая часть автомобиля.

#### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение назначения, разновидности конструктивного исполнения и принципа действия несущих систем, мостов, подвесок и колес автомобилей.

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Изучить общее устройство ходовой части автомобиля, состав агрегатов и узлов, их назначение и расположение.

2.2. Рассмотреть устройство несущей системы, их виды и типы.

2.2.1. Рамы автомобилей, виды, конструкция.

2.2.2. Понятие о несущем кузове легкового автомобиля.

2.3. Конструктивное исполнение и типы мостов автомобилей.

2.4. Изучить устройство и принцип действия подвески автомобиля.

2.4.1. Упругие элементы, их назначение, виды.

2.4.2. Амортизаторы, их назначение, виды. Работа амортизатора при ходах сжатия и отдачи.

2.4.3. Направляющее устройство подвески, ее назначение. Конструктивное исполнение направляющего устройства при зависимой (рессорном и пружинной), независимой (на поперечных рычагах и типа "Макферсон") и балансирной подвесках.

2.5. Изучить устройство автомобильного колеса.

2.5.1. Автомобильная шина. Типы шин, маркировка шин.

2.5.2. Устройство шин: камерных и бескамерных, диагональных и радиальных, широкопрофильных, арочных и пневмокатков.

2.5.3. Конструкция и виды ободьев, дисков и ступиц колеса.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Ходовая часть автомобиля включает несущую систему (раму или несущий кузов), передние мосты и балки задних (ведущих) мостов, подвеску и колеса.

Материал, изучаемый в данной лабораторной работе, достаточно объемный и требует от студентов собранности. При рассмотрении устройства рам и мостов автомобиля необходимо помнить о различных их видах, а в связи с этим, и о различных конструктивных исполнениях. Так различают рамы лонжеронные и хребтовые, мосты - управляемые и неуправляемые, не ведущие и ведущие, а последние - разъемные и неразъемные (типа «банджо»). Необходимо обратить внимание на регулировки поворотной цапфы управляемого моста.

Наиболее ответственной частью данной темы является подвеска автомобиля. При изучении различных типов подвесок следует помнить и выделять три обязательных устройства любой подвески: упругое (рессора, пружина, торсион, пневмобаллон, подрессорник, резиновый буфер), гасящее (амортизатор, сухое трение в шарнирах) и направляющее (поперечные или продольные рычаги в независимой подвеске, реактивные штанги в балансирной и т.д.). Сравнивая различные типы подвесок, целесообразно обратить внимание не только на назначение их элементов, но и область применения на различных автомобилях, а также преимущества и недостатки. Особое внимание необходимо обратить на работу телескопического амортизатора, устройство которого обеспечивает четыре режима работы: сжатие и отдача (отбой), плавное и резкое.

В устройстве колеса наиболее важным является шина, на конструктивное исполнение различных ее типов, применяемые материалы и области применения следует обратить особое внимание.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Привести схему зависимой рессорной подвески переднего моста грузового автомобиля, указать основные элементы.

Выполнить схему независимой подвески легкового автомобиля на поперечных рычагах.

Представить поперечный разрез автомобильной шины.

### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Каково назначение дополнительной рессоры (подрессорника) задней подвески двухосного грузового автомобиля?

Перечислите виды рам автомобилей.

Какими преимуществами обладает балансирная подвеска двух мостов по сравнению с индивидуальной подвеской?

Какова роль направляющего устройства подвески?

Преимущества радиальных шин перед диагональными?

Что представляет собой конструкция независимой подвески?



Опишите устройство и работу гидравлического телескопического амортизатора при ходах сжатия и отдачи: при плавном и резком ходах.

Из каких материалов изготавливается корд каркаса покрышки?

Для чего предназначен подушечный слой (брекер) шины?

## 9. Рулевое управление.

### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение конструктивного исполнения и принципа действия рулевых механизмов, рулевых приводов и их элементов для автомобилей.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Изучить назначение и общее устройство рулевого управления автомобиля с передними управляемыми колесами. Углы установки управляемых колес (развал, схождение, наклоны шкворня), необходимость в них, способы регулирования.

Конструкция и регулировки рулевых механизмов автомобилей.

2.2.1. Рулевой механизм типа «червяк-ролик».

2.2.2. Механизм типа «винт-гайка-сектор».

2.2.3. Рулевой механизм реечного типа.

2.3. Изучить конструктивное исполнение рулевых приводов и их элементов.

2.3.1. Рулевой привод автомобиля с зависимой передней подвеской. Конструкция шарниров рулевых тяг.

2.3.2. Рулевой привод автомобиля с независимой подвеской, конструктивное исполнение рулевой трапеции.

2.4. Изучить назначение и принцип действия системы гидроусиления рулевого управления. Понятие о следящем действии гидроусилителя по усилию («чувство дороги») и по перемещению.

2.4.1. Устройство насоса гидроусилителя.

2.4.2. Изучить устройство и работу гидроусилителей встроенного типа, регулировки, обеспечение следящего действия.

2.4.3. Особенности конструкции гидроусилителя вынесенного типа, регулировки, обеспечение следящего действия.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Перед изучением конкретного устройства механизмов рулевого управления автомобилей следует вспомнить схему поворота автомобиля, уяснить назначение рулевого управления и рулевой трапеции. Важным моментом является изучение назначения установки управляемых колес автомобиля с развалом и сходом, а также поперечного и продольного наклона шкворня, необходимо не только уяснить с какой целью это делается, но и знать примерные величины углов установки и возможные способы их регулирования.

На отечественных автомобилях в основном применяются четыре типа рулевых механизмов: «червяк-ролик», «винт-гайка-сектор», «червяк-сектор» и реечный. Изучая их устройство и работу, следует обратить внимание на регулировку зазора в сцеплении и регулировку предварительного натяга в конических подшипниках. В зависимости от применяемой на автомобиле подвески, различают два типа рулевых приводов, что приводит к существованию двух способов в реализации различного угла поворота, левого и правого, управляемых колес (схем рулевой трапеции).

Наиболее сложной и ответственной частью настоящей лабораторной работы является изучение устройства и принципа действия гидроусилителей рулевого управления, служащих для облегчения поворота управляемых колес автомобиля. Система гидроусилителя включает в себя лопастной гидронасос, силовой цилиндр, который может быть выполнен в месте с рулевым механизмом (встроенного типа) и отдельно (вынесенного, типа), и распределитель, управляющий работой силового гидроцилиндра и выполненный в одном с ним корпусе (иногда отдельно). Изучая работу гидроусилителей,

следует обратить особое внимание на то, каким образом обеспечивается следящее действие гидроусилителя. Для обеспечения безопасности движения необходимо, чтобы водитель обладал «чувством дороги», то есть усилие, необходимое для поворота рулевого колеса, должно быть пропорционально моменту сопротивления повороту управляемых колес. Наличие этого следящего действия обеспечивается специальными конструктивными мероприятиями (реактивные плунжеры).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Представить схемы углов установки управляемых колес, описать их назначения.

Выполнить схему рулевого привода автомобиля с независимой подвеской и указать основные элементы.

Выполнить схему рулевого механизма типа «червяк-ролик».-

Оформить схемы гидроусилителей встроенного типа, дать описания к схеме.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

Каково назначение рулевой трапеции?

Как связаны между собой величины углов развала и схождения колес?

В каких случаях нет необходимости с установке продольного наклона шкворня?

Как влияет на работу рулевого управления увеличение поперечного наклона шкворня

Как можно устранить люфт рулевого колеса?

Сколько гребней у ролика рулевого механизма?

Что может вызвать затрудненный поворот рулевого колеса?

Какие детали составляют рулевую трапецию рулевого привода автомобиля с независимой подвеской?

Каково назначение реактивных плунжеров в гидроусилителе?

Как регулируется натяжение ремня привода насоса гидроусилителя?

Каково назначение предохранительного и перепускного клапанов насоса гидроусилителя?

От чего зависит величина давления в полостях гидроусилителя при повороте автомобиля?

### **10. Тормозные системы автомобилей.**

#### 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение назначения, схемных особенностей и конструктивного исполнения элементов тормозных систем автомобилей с пневмоприводом, работающих в качестве одиночного автомобиля и в составе автопоезда. Изучение назначения, схемных особенностей и конструктивного исполнения элементов тормозных систем автомобилей с гидроприводом.

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Изучить схему, расположение элементов и принцип действия рабочей, запасной, стояночной и вспомогательной систем автомобилей с пневмоприводом.

Изучить конструктивные особенности и работу основных элементов тормозной системы автомобиля.

Система энергоснабжения тормозной системы. Устройство и принцип действия компрессора, регулятора давления, предохранителя от замерзания, двойного и тройного защитных клапанов.

Пять контуров тормозной системы.

Привод передних тормозов.

Привод тормозов задней балансирной тележки.

Стояночная тормозная система.

Контур аварийного растормаживания.

Система вспомогательного тормоза.

2.2.3. Устройство и работа основных аппаратов пневматического привода тормозов: двухсекционный тормозной кран, регулятор тормозных сил, кран стояночной тормозной системы, ускорительный клапан, тормозные камеры, энергоаккумуляторы, пневмоцилиндры вспомогательного тормоза.

2.3. Особенности конструкции тормозной системы автомобиля:

2.3.1. Устройство, привод, охлаждение и смазка компрессора.

2.3.2. Регулятор давления и разгрузочное устройство компрессора.

2.3.3. Конструкция двухсекционного тормозного крана. Работа секций тягача и прицепа комбинированного тормозного крана, их следящее действие.

Изучить устройство, работу и регулировки колодочных тормозных механизмов с разжимным кулаком.

Изучить назначение и принципы действия рабочей, запасной, стояночной и вспомогательной тормозных систем.

Изучить схему и основные элементы рабочей гидравлической тормозной системы.

Устройство колодочных тормозных механизмов, их регулировка (частичная и полная). Устройство дисковых тормозов.

Рабочие тормозные цилиндры одностороннего и двухстороннего действия.

Устройство главного тормозного цилиндра, конструкция и назначение клапанов, уплотнение поршня.

Особенности конструкции аппаратов двухконтурной тормозной системы.

2.7. Изучить назначение, принцип действия и конструкцию гидровакуумного усилителя и вакуумного усилителя тормозов.

Место установки, соединение с трубопроводами тормозной системы и системой впуска двигателя.

Конструкция и назначение обратного, шарикового, атмосферного и вакуумного клапанов.

Следящее действие усилителя.

2.8. Изучить назначение, конструкцию и регулировку стояночного трансмиссионного тормоза колодочного типа и стояночного тормоза с приводом на задние колеса.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Пневматические тормозные системы обладают рядом достоинств, наиболее важным из которых является возможность легкого подключения прицепа и легкая восполняемость расхода рабочего тела. Пневматические тормозные приводы используются практически на всех автомобилях, работающих в составе автопоезда.

Источником давления в пневмоприводе является компрессор, приводимый в действие от коленчатого вала двигателя. Для поддержания постоянства давления в воздушных баллонах (0,7-0,75 МПа) служит регулятор давления, сбрасывающий избыток воздуха в атмосферу. В некоторых системах этот регулятор управляет разгрузочным устройством, отключающим компрессор.

Для обеспечения надежности и эффективности тормозной системы, ее в современных конструкциях делают многоконтурной, что обеспечивает работу хотя бы части системы при выходе из строя какого-либо из контуров. На автомобиле КамАЗ таких контуров пять. Студентам следует начать изучение системы с выделения каждого из них (начиная с защитных клапанов) и выяснения в первую очередь функции и принципа действия каждого из агрегатов контура. А затем рассматривать устройство и работу каждого агрегата, обратив особое внимание на наиболее сложные агрегаты (тормозной кран, регулятор тормозных сил, кран стояночного тормоза, ускорительный клапан).

Основным управляющим и следящим устройством в тормозной системе с пневмоприводом является тормозной кран. При помощи тормозного крана водитель подает давление в тормозные камеры и осуществляет сброс давления при оттормаживании. Как подача, так и сброс давления осуществляется пропорционально

изменению усилия на органе управления – тормозной педали (следящее действие). Чувствительный элемент, на котором происходит сравнение воздействия от педали водителя и соответствующего ему воздействия от давления на выходе крана, это диаграмма, управляющая клапанами сброса и подачи.

На автомобиле используется тормозной привод, предусматривающий присоединение как однопроводного, так и двухпроводного привода тормозов прицепа. При однопроводной схеме управления тормозами прицепа предполагается заполнение ресиверов прицепа и управление торможением через одну магистраль, в другом случае эти цепи разделены, что обеспечивает повышение быстродействия. В данной работе достаточно рассмотреть лишь однопроводную схему (в частности его тормозного крана).

При рассмотрении обслуживания тормозных механизмов необходимо разобрать как частичную, так и полную регулировку, т.е. обеспечение зазора между барабаном и колодками и прилегание фрикционных накладок к барабану.

Тормозные системы автомобиля служат для снижения скорости с желаемой интенсивностью (рабочая и запасная тормозная системы), для удержания его на стоянке (стояночная) и для поддержания постоянной скорости автомобиля при длительном притормаживании, например, в горных условиях (вспомогательные тормозные системы или тормоза-замедлители).

Эффективность работы рабочей тормозной системы зависит от величины тормозного усилия и от быстродействия системы. Основным преимуществом гидравлических тормозных систем является их быстродействие. Кроме того, свойства жидкости позволяет использовать большое давление, что позволяет применять исполнительные элементы малых размеров, т.е. снижать металлоемкость системы. Основным недостатком гидросистемы является потеря работоспособности даже при небольших утечках тормозной жидкости и попадания воздуха в систему. Последнее обстоятельство вынуждает принимать меры, предупреждающие снижение эффективности или полную потерю работоспособности. Это применение двухконтурных систем с раздельным управлением передних и задних колес собственной секции главного тормозного цилиндра или разделение контуров специальными устройствами (разделителями). В этом случае выход из строя одного из контуров не приводит к полной потере работоспособности системы. Для предотвращения попадания воздуха в систему, кроме надежного уплотнения магистралей, рабочих и главного цилиндров, используют избыточное давление тормозной жидкости, поддерживаемое при отпущенной тормозной педали системой клапанов в главном тормозном цилиндре.

Большое значение для эффективной работы системы имеет регулировка тормозных механизмов. В тормозах различают полную и частичную регулировку. Полная заключается в обеспечении прилегания колодок к барабану, при этом необходимо регулировать перемещения обоих концов колодок. Производится обычно после замены тормозных накладок. При частичной регулировке обеспечивается минимальный зазор между колодкой и барабаном.

Рассматривая работу усилителей тормозов, необходимо обратить особое внимание на его следящее действие, т.е. соответствие усиления степени воздействия на тормозную педаль. Следящее действие усилителя обеспечивается в клапанном устройстве, где происходит сравнение воздействия усилия от давления тормозной жидкости (воздействие водителя) и разности давлений в мембранном исполнительном устройстве (степень усиления).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Привести схемы привода задних тормозов и стояночного тормоза.

Изобразить схему двухсекционного тормозного крана, дать описание его работы.

Выполнить схему тормозной камеры с энергоаккумулятором.

Изобразить принципиальную схему гидравлической тормозной системы, указать составляющие ее элементы.

Привести принципиальную схему гидровакуумного или вакуумного усилителя тормозов и дать описание его работы.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Каким образом обеспечивается удержание давления в системе при отказе разгрузочного устройства?

Укажите нормальный ход штока тормозной камеры, как его можно отрегулировать?

Как осуществляется регулировка зазора между колодками и барабаном в тормозных механизмах с кулачковым разжимным устройством?

Как обеспечивается торможение прицепа при обрыве соединительной магистрали с тягачом?

С помощью каких элементов осуществляется следящее действие тормозного крана?

Каким образом соединяются тормозные системы тягача и прицепа?

Для каких целей тормозные механизмы имеют пружинные аккумуляторы?

В каком месте установлен датчик стоп-сигнала на автомобиле?

Каким образом перемещаются нижние концы тормозных колодок?

Как удаляется воздух из гидравлической тормозной системы?

Как меняется эффективность тормозных механизмов при прямом и обратном включении?

Чем отличается работа главного тормозного цилиндра при плавном и резком отпускании педали?

Какова величина разряжения в гидровакуумном усилителе?

Может ли работать вакуумный усилитель при неработающем двигателе?

Как происходит открытие шарикового клапана в поршне усилителя?

В каком положении находятся вакуумный и атмосферный клапаны при установленном частичном притормаживании.

Примеры лабораторных работ

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1.

#### **Изучение конструкции сцепления автомобиля**

Сцепление служит для временного отсоединения трансмиссии от двигателя, что необходимо при остановке и торможении автомобиля, а также при переключении передач. Кроме этого, сцепление предохраняет детали механизмов трансмиссии от значительных перегрузок инерционным моментом, создаваемым вращающимися массами двигателя при резком замедлении вращения колес.

На стенде представлено сухое сцепление, действие которого основано на использовании сил трения, возникающих между трущимися поверхностями.

К маховику прикреплен стальной кожух. В опорных вилках, шарнирно закрепленных на пружинах, на осях, вращающихся в подшипниках, установлены три выключающих рычага. Рычаги соединены с проушинами выступов нажимного диска при помощи осей. Обработанные выступы нажимного диска входят в прямоугольные вырезы кожуха, что обеспечивает совместное вращение диска и кожуха. В гнездах кожуха установлены нажимные пружины, упирающиеся в нажимный диск через теплоизолирующие прокладки.

Между маховиком и нажимным диском установлен стальной ведомый диск с накладками. Этот диск может пружинить, так как задняя накладка прикреплена к волнистым пружинящим пластинам. Ведомый диск соединен со ступицей при помощи гасителя крутильных колебаний с пружинами. Между диском гасителя, фланцем ступицы и ведомым диском расположены фрикционные кольца.

Выключающий механизм состоит из муфты выключения с упорным шарикоподшипником, сидящей на направляющей втулке и выключающей вилки с пружиной.

**Порядок выполнения работы**

1. Найти на стенде детали сцепления, перечисленные в описании.
2. Нажимая на рычаг, произвести выключение сцепления. Определить вращающиеся и закрепленные детали.

**Отчет по лабораторной работе должен содержать:**

1. Кинематическую схему механизма сцепления. На схеме выделить детали, передающие крутящий момент и детали, служащие для выключения сцепления.
2. Две заполненные таблицы с перечислением всех деталей сцепления.

Вращающиеся детали сцепления	Закрепленные детали сцепления

Детали, передающие крутящий момент	Детали, служащие для выключения сцепления

3. Письменный ответ на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. Из каких механизмов состоит трансмиссия автомобиля? Назначение.
2. Какие виды сцеплений применяются на современных автомобилях? Сравнить и описать принципы их работы.
3. Назначение сцепления.
4. Механизм выключения сцепления.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2.**

**Изучение коробки передач**

Коробка передач предназначена для изменения крутящего момента на ведущих колесах автомобиля, длительного разъединения двигателя и ведущих колес, а также получения заднего хода.

На стенде представлена коробка передач ЗИЛ-130, на котором устанавливается пятиступенчатая коробка передач с синхронизаторами включения второй-третьей и четвертой-пятой передач. Пятая передача прямая.

Детали коробки передач собраны в чугунном литом картере, закрытом крышкой и прикрепленном к картеру сцепления. С обеих сторон картера имеются люки с крышками.

Ведущий вал изготовлен как одно целое с шестерней, имеющей конус и внутренний зубчатый венец, и установлен в стенке картера на шарикоподшипнике. Передний конец вала лежит на шарикоподшипнике в выточке фланца коленчатого вала.

Промежуточный вал установлен в стенках картера. На валу на шпонках укреплены шестерни: приводная; четвертой, третьей передач; заднего хода; второй передачи. (Шестерни перечислены в порядке установки от передней стенки). Шестерня первой передачи изготовлена как одно целое с валом.

Ведомый вал установлен передним концом в выточке ведущего вала на роликоподшипнике, а задник - в стенке картера на шарикоподшипнике. На заднем конце вала закреплен червяк привода спидометра, в зацепление с которым входит шестерня привода спидометра. По шлицам вала может перемещаться шестерня включения первой

передачи и заднего хода. Кроме того, на валу свободно установлены шестерни второй, третьей и четвертой передач (шестерни перечислены в порядке установки от задней стенки), входящие в постоянное зацепление с соответствующими шестернями промежуточного вала. От осевого сдвига эти шестерни закреплены замочными кольцами.

В картер коробки передач через боковое заливное отверстие, закрытое пробкой, до уровня отверстия заливается масло. Для выпуска масла в нижней части картера имеется сливное отверстие, закрытое магнитной пробкой.

С правой стороны от промежуточного вала в стенке и внутренней перегородке картера закреплена ось, на которой на двух роликоподшипниках с распорной втулкой между ними установлена ступица с двумя шестернями заднего хода. Большая шестерня находится в постоянном зацеплении с шестерней промежуточного вала.

В отверстиях внутренних приливов крышки картера размещены три переключающих стержня, на которых закреплены вилки, соединенные с передвигной шестерней включения первой передачи и заднего хода и с каретками синхронизаторов. Над стержнями в гнездах крышки расположены шариковые фиксаторы, а между стержнями в каналах шариковые замки. В пазы головок вилок входит нижний конец рычага переключения передач.

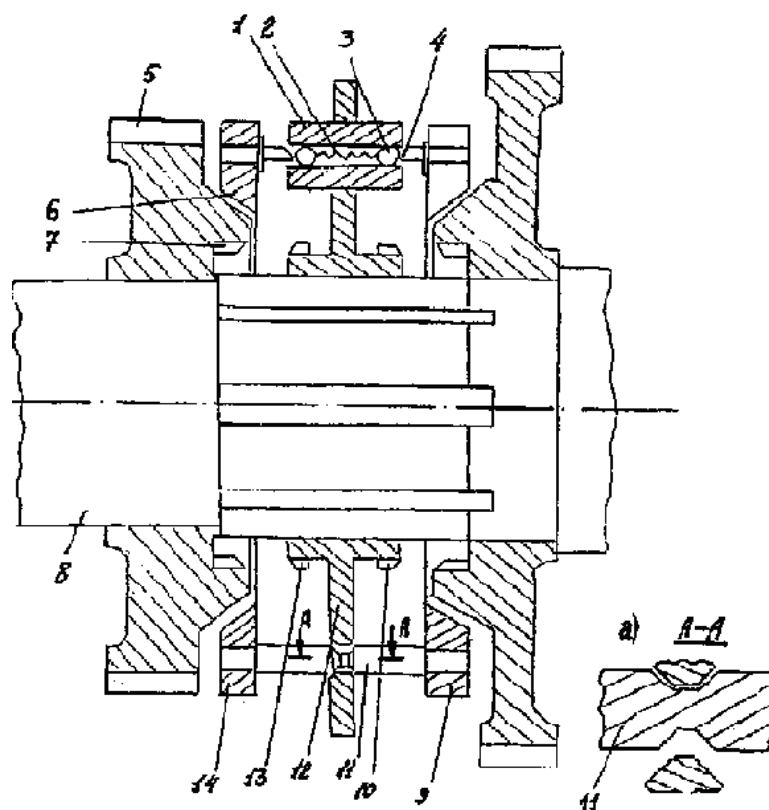
Рычаг установлен на шаровой опоре в приливе крышки и поджимается пружиной. Чтобы исключить возможность ошибочного включения заднего хода или первой передачи, поставлен предохранительный передвигной штифт.

Для безударного включения передач между шестернями второй и третьей передач, четвертой и пятой передач расположены синхронизаторы, (рис. 1).

Каждый синхронизатор состоит из передвигной каретки (12) с фланцем и двумя зубчатыми венцами (10 и 13), установленной свободно на шлицах ведомого вала (8); двух, конусных бронзовых колец (9 и 14), соединенных тремя блокирующими пальцами (11); фиксирующих пальцев(1).

Внутри пальцев (1) расположены пружины (2) с шариковыми фиксаторами (3). Фиксирующие пальцы (1) установлены в отверстиях фланцев каретки и соединяются с кольцами (9 и 14) штифтами (4), закрепленными в кольцах и входящими внутрь пальцев.

При перемещении каретки (12) для включения передачи конусное кольцо (14), перемещаемое фиксирующими пальцами (1), которые упираются уступами в концы штифтов, соприкасается с конической поверхностью шестерни (5). При этом кольцо (14) вместе с блокирующими пальцами (11) поворачивается в сторону вращения шестерни (5), и пальцы (11) углублениями заходят за края отверстий фланца каретки (12), блокируя конусное кольцо с кареткой. Затем продолжающая перемещаться каретка (12) плотно прижимает конусное кольцо (14) к конусной поверхности шестерни (5), и угловые скорости вала (8) и шестерни (5) выравниваются. Вследствие этого блокирующие пальцы (11) освобождаются в отверстиях фланца каретки (12). При этом осевое усилие, действующее на каретку, сдвигает фиксирующие пальцы (1) с края отверстия к центру. Каретка полностью освобождается и смещается дальше; при этом зубчатый венец (13) входит во внутренний зубчатый венец (7) шестерни (5), соединяя шестерню с валом (8) и бесшумно включая соответствующую передачу.



**Рис .1. Синхронизатор. а) сечение А-А**

1 – фиксирующие пальцы; 2 – пружины; 3 – шариковые фиксаторы; 4 – штифты; 5 – шестерня; 7 – внутренний зубчатый венец; 8 – вал; 9 и 14 – два бронзовых кольца; 10 и 13 – два зубчатых венца; 11 – блокирующие пальцы; 12 – передвижная каретка;

#### **Порядок выполнения работы**

1. Используя данное описание и плакат, найти в коробке передач все перечисленные детали.
2. Вращая вручную ведущий вал, определить передаточные отношения коробки передач при различных положениях рычага.
3. Используя полученные значения передаточных отношений, найти положение рычага при включении I - V передач, заднего хода и разъединения трансмиссии (передачи N).

#### **Отчет по лабораторной работе должен содержать:**

1. Схему положений рычага при включении I - V передачи, заднего хода и разъединения трансмиссии.
2. Кинематические схемы при включении I - V передач и заднего хода с указанием последовательности деталей, передающих крутящий момент.
3. Письменный ответ на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы**

1. Назначение коробки передач.
2. Назначение, устройство и принципы действия синхронизатора.
3. Основные механизмы трансмиссия и их назначение.
4. Виды коробок передач (кроме АКП), применяемых на современных автомобилях.
5. Отличительные особенности и принципы работы.

#### **ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ ТЕМ 2 РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ**



Основная цель лабораторных работ заключается в получении практических навыков по определению тягово-скоростных свойств и топливной экономичности транспортных средств, а также оценке влияния различных факторов на разгон и устойчивость автомобиля.

Лабораторные работы включают в себя расчеты, необходимые для построения скоростной характеристики двигателя, силового баланса автомобиля, графиков критических скоростей при опрокидывании и заносе, зависимостей коэффициента учета вращающихся масс и максимального ускорения от передаточного числа коробки передач, а также дорожно-экономической характеристики автомобиля.

В процессе выполнения лабораторных работ студенты должны научиться давать качественную оценку автомобилей и устанавливать связь его параметров с действующими внешними факторами; освоить и знать основные эксплуатационные свойства автомобилей, методы их определения и оценки, а также связь эксплуатационных свойств с основными параметрами конструкций автомобилей; приобрести практические навыки и умения в определении и сравнении эксплуатационных свойств автомобилей по техническим характеристикам.

Теоретический анализ эксплуатационных свойств необходим при испытаниях и доводке новых моделей автомобилей, а также при выборе типа подвижного состава для удовлетворения требований эксплуатации.

## ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Перед проведением лабораторной работы необходимо:

Изучить теоретические основы того раздела дисциплины, по которому проводится лабораторная работа.

Ознакомиться с общими положениями лабораторной работы, уделяя особое внимание рассмотрению величин, которые рассчитываются в ходе выполнения работы.

Иметь на занятиях калькулятор, линейку, карандаш, листы миллиметровой бумаги необходимого, для данной лабораторной работы, формата.

## ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ И ЕГО ЗАЩИТА

По выполненным заданиям (операциям) лабораторной работы студентам необходимо представить оформленный отчет и защитить его.

Отчет оформляется на отдельных листах формата А4 с соблюдением общих требований к текстовым документам. Допускается использовать отдельные тетрадные листы с соблюдением формата А4.

Структурными частями отчета по лабораторной работе являются:

титульный лист (пример оформления – в прил. А);

цели и задачи лабораторной работы;

общий порядок выполнения заданий лабораторной работы, краткая характеристика применяемых методов исследования и основные формулы, по которым ведется расчет необходимых величин (оформление формул показано в прил. Б);

принципиальная схема основного оборудования (стенда, прибора);

результаты эксперимента (опыта) в виде таблицы и графиков с текстом к ним, поясняющим физический смысл выявленных отклонений (оформление графиков показано в прил. В);

выводы по результатам выполненных заданий.

Текст отчета следует выполнять четким, разборчивым почерком пастой (чернилами) одного цвета. Допускается выполнение текстовой части отчета на компьютере с помощью программных продуктов Word, Excel или др.

Чертежи, схемы, иллюстрации выполняются карандашом. Графики следует выполнять на отдельном листе миллиметровой бумаги нужного формата (пример оформления - в прил. Б). Выполнение чертежей и графиков в компьютерном выполнении не допускаются.

Защита отчета о выполненных заданиях (операциях) лабораторной работы заключается в доказательстве достоверности полученных результатов, а также в ответах на контрольные вопросы и вопросы по содержанию выполненной лабораторной работы.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Общие вопросы движения автомобиля

**Цель занятия:**

Научиться определять основные кинематические и динамические соотношения, характерные для автомобиля.

Построить графическим методом зависимость вращающего момента от угловой скорости вала двигателя, пользуясь приведенной на рис. 1.3 характеристикой двигателя.

**Методическое указание.** Построение кривой выполнить в следующем порядке: провести вертикаль DE (рис. 1.4) через точку D соответствующую 72 рад/с. Эта вертикаль используется в процессе всего построения. Затем провести вертикаль BA через точку B, соответствующую взятым оборотам вала двигателя, например 200 рад/с, до пересечения с характеристикой двигателя в точке A. Из начала координат провести луч в точку A. Через точку C пересечения луча OA с линией DE провести горизонтальную прямую до пересечения с вертикалью BA; точка пересечения и будет первой точкой искомой кривой. Аналогичным методом находят точки кривой для других значений угловых скоростей вала двигателя.

Исходя из геометрических соотношений и основной зависимости между мощностью, моментом и угловой скоростью, доказать правильность изложенного графического метода.

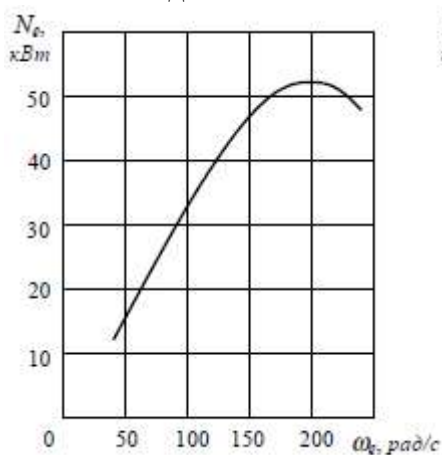


Рис. 1.3. Внешняя скоростная характеристика двигателя

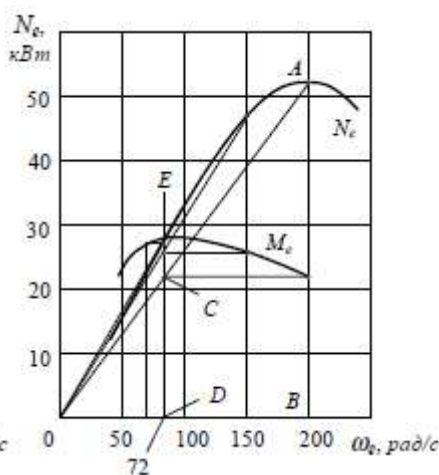


Рис. 1.4. Построение вращающего момента вала двигателя

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. Силы, действующие на автомобиль.

**Цель занятия:**

1. Научиться определять силы и мощности, потребные для преодоления сопротивления качению, сопротивления воздуха и сопротивления подъему при движении автомобиля.

2. Уметь находить нормальные реакции, действующие на колеса, и коэффициенты изменения реакций в различных условиях движения автомобиля и автопоезда.

3. Выявить зависимость сил, действующих на автомобиль, а также зависимость некоторых других величин (максимальная скорость, предельный подъем) от сцепления ведущих колес автомобиля с дорогой.

Автопоезд, состоящий из тягача весом  $G_a$  и прицепа весом  $G_{пр}$ , трогается с места на горизонтальной дороге с малым коэффициентом сопротивления качению  $f$  (условно  $f = 0$ ).

1. Найти величину максимального усилия  $W_{кmax}$ , действующего на крюк тягово-сцепного прибора, снабженного пружиной, если принять, что тяговая сила  $P_T$  на ведущих колесах тягача постоянна.

2. Сравнить полученное значение усилия  $W_{кmax}$  с усилием, возникающим при жесткой сцепке тягача с прицепом в тех же условиях.

При решении задачи считать, что зазоров в сцепке нет, и инерцию вращающихся частей не учитывать.

#### **Методическое указание.**

Решение данной задачи, в условиях которых указывается упругая связь между тягачом и прицепом, целесообразно начать с составления дифференциальных уравнений движения тягача и прицепа. Пользуясь этими уравнениями, найти выражение, определяющие деформацию упругого элемента в сцепке. Максимальное усилие на крюке тягача определится как произведение коэффициента жесткости на максимальную деформацию упругого элемента.

### **Примеры тестовых заданий по дисциплине**

Тестовые задания разработаны преподавателем. Тестовые задания студентами сдаются в течение изучения дисциплины по каждому разделу, являются формой промежуточного контроля. Студентами прошедшими промежуточное тестирование, считаются обучающиеся решившие 90% и более тестовых заданий по каждому разделу дисциплины.

#### **ЗАДАНИЕ 1**

По какому признаку пассажирские автомобили **ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ** на легковые и автобусы?

- 1) По мощности двигателя.
- 2) По вместимости.
- 3) По габаритным размерам.
- 4) По полной массе.

Какой показатель положен в основу классификации легковых автомобилей?

- 1) Габаритные размеры.
- 2) Рабочий объем двигателя.
- 3) Вместимость.
- 4) Максимальная скорость.

Автобусы подразделяются на классы по...

- 1) габаритной длине.
- 2) площади пассажирского салона.
- 3) числу мест для сидения.
- 4) полной массе.

I. Основная классификация грузовых автомобилей общего назначения и специализированных осуществляется по...

- 1) грузоподъемности.
- 2) полной массе.
- 3) виду платформы.
- 4) мощности двигателя.

## ЗАДАНИЕ 2

Какая сборочная единица:

I. Служит для плавного трогания автомобиля с места?	1) Сцепление.
II. Изменяет крутящий момент, передаваемый от двигателя к ведущим колесам в различное число раз в зависимости от дорожных условий?	2) Коробка передач.
III. Изменяет направление вращения (вектор крутящего момента трансмиссии) под углом 90°?	3) Главная передача.
IV. Передает крутящий момент непосредственно к колесам?	4) Дифференциал.
V. Позволяет ведущим колесам вращаться с различной частотой?	5) Полуось.

## ЗАДАНИЕ 3

I. Какие параметры не влияют на значение рабочего объема цилиндров?

- 1) Длина шатуна.
- 2) Диаметр поршня.
- 3) Объем камеры сгорания.
- 4) Ход поршня.

II. Обозначим: полный объем цилиндра  $V_{\Pi}$ ; рабочий объем  $V_{РАБ}$ ; объем камеры сгорания  $V_{СГ}$ . По какой формуле определяют степень сжатия?

1) $\frac{V_{\Pi}}{V_{СГ}}$	2) $\frac{V_{\Pi}}{V_{Р}}$	3) $\frac{V_{СГ}}{V_{\Pi}}$	4) $\frac{V_{Р}}{V_{СГ}}$
-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------

III. Рабочий объем цилиндра равен  $500 \text{ см}^3$ , объем камеры сгорания -  $100 \text{ см}^3$ . Чему равна степень сжатия.

1) 5.	2) 6.	3) 0,2.	4) 1,2.
-------	-------	---------	---------

IV. Уменьшение объема камеры сгорания (при неизменности других параметров цилиндра)...

- 1) ведет к увеличению степени сжатия.
- 2) вызывает уменьшение степени сжатия.
- 3) не влияет на степень сжатия.

V. Чем больше степень сжатия двигателя, тем его экономичность при прочих равных условиях...

- 1) выше.
- 2) ниже.

## ЗАДАНИЕ 4

I. Что называется порядком работы двигателя?

- 1) Своевременное воспламенение рабочей смеси в каждом цилиндре.
- 2) Последовательность чередования одноименных тактов в цилиндрах.
- 3) Своевременное заполнение цилиндров горючей смесью и ее воспламенение.
- 4) Последовательность чередования тактов в каждом цилиндре.

II. Какие детали кривошипно-шатунного механизма относятся:

1) К подвижным?	1) Поршневой палец.
2) К неподвижным?	2) Шатун.
	3) Головка блока.
	4) Коленчатый вал.
	5) Поддон картера.
	6) Маховик.

III. Какие из перечисленных деталей жестко крепятся к коленчатому валу?

- 1) Храповик.
- 2) Шатун.

- 3) Маховик.
- 4) Шкив.
- 5) Крышка коренного подшипника.
- 6) Все перечисленные детали.

IV. Какие кольца установлены ближе к верхней части, ПОРШНЯ (днищу)?

- 1) Компрессионные.
- 2) Маслосъемные.

V. Шатун имеет...

- 1) верхнюю неразъемную головку.
- 2) верхнюю разъемную головку.
- 3) нижнюю неразъемную головку.
- 4) нижнюю разъемную головку.

### ЗАДАНИЕ 5

I. Какие функции выполняет термостат?

- 1) Перекрывает доступ жидкости к радиатору при прогреве холодного двигателя после пуска.
- 2) Подключает радиатор после прогрева охлаждающей жидкости до определенной температуры.
- 3) Выполняет какую-либо одну из указанных функций в зависимости от модели двигателя.
- 4) Выполняет обе указанные функции.

II. Если температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя ниже 70 °С, то она циркулирует...

- 1) по малому кругу.
- 2) по большому кругу.
- 3) по малому или большому кругу в зависимости от модели двигателя.

III. В каком положении должен находиться клапан термостата, если температура жидкости в рубашке охлаждения выше 90 °С?

- 1) В открытом.
- 2) В закрытом.
- 3) В одном из указанных положений в зависимости от особенностей устройства системы охлаждения.

IV. Каково основное назначение расширительного бачка?

- 1) Увеличение количества охлаждающей жидкости в системе.
- 2) Обеспечение постоянного объема жидкости, циркулирующей в системе.
- 3) Создание лучших условий для контроля уровня жидкости.

V. В каком положении находятся впускные и выпускные клапаны, если в цилиндре двигателя поршень расположен:

1) В ВМТ конца такта выпуска?	1) Впускной открыт.
2) В ВМТ конца такта сжатия?	2) Впускной закрыт.
3) В НМТ конца такта впуска?	3) Выпускной открыт.
4) В НМТ конца такта рабочий ход.	4) Выпускной закрыт.
5) Вблизи ВМТ конца такта выпуска?	

### ЗАДАНИЕ 6

I. В каком ответе дано наиболее правильное определение горючей смеси?

- 1) Смесь бензина и воздуха, которая характеризуется определенным соотношением массы бензина и объема воздуха.
- 2) Смесь, состоящая из воздуха и капель бензина, равномерно распределенных по всему объему смеси.
- 3) Смесь паров бензина и воздуха, имеющая произвольное отношение массы бензина и массы воздуха.

- 4) Смесь паров бензина с воздухом, имеющая определенное весовое соотношение входящих в нее компонентов.
- II. В двигателях с внешним смесеобразованием горючая смесь готовится...
- 1) в цилиндре двигателя.
  - 2) в карбюраторе.
  - 3) в цилиндре двигателя или карбюраторе в зависимости от особенностей двигателя.
- III. В результате удаления отработавших газов (ОГ) в конце такта выпуска...
- 1) цилиндр удается полностью очистить от ОГ.
  - 2) в цилиндре остается часть ОГ.
- IV. Приготовленная в карбюраторе топливовоздушная смесь поступает в цилиндр. После заполнения цилиндра эта смесь имеет...
- 1) тот же состав, что и в карбюраторе.
  - 2) иной состав, чем в карбюраторе.
- V. Как называется смесь, которая заполняет цилиндр, затем в конце такта сжатия воспламеняется в нем?
- 1) Рабочая.
  - 2) Горючая.

#### ЗАДАНИЕ 7

- I. Сколько воздуха теоретически необходимо и достаточно для полного сгорания 1 кг бензина?
- 1) 7 кг.
  - 2) 11 кг.
  - 3) 15 кг.
  - 4) 19 кг.
  - 5) 23 кг.
- II. Горючая смесь воспламеняется при...
- 1) любых весовых соотношениях бензина и воздуха.
  - 2) строго определенном весовом соотношении бензина и воздуха.
  - 3) различных соотношениях, меняющихся в определенных пределах.
- III. Как называется смесь, в которой на 1 кг топлива приходится 15 кг воздуха?
- 1) Нормальной.
  - 2) Обедненной.
  - 3) Обогащенной.
- IV. Какая смесь имеет более высокую концентрацию паров бензина?
- 1) Обогащенная.
  - 2) Нормальная.
  - 3) Обедненная.
- V. При сгорании какой смеси двигатель развивает наибольшую мощность?
- 1) Богатой.
  - 2) Обогащенной.
  - 3) Нормальной.
  - 4) Обедненной.

#### ЗАДАНИЕ 8

- I. Какие из перечисленных функций не выполняет трансмиссия?
- 1) Изменяет значение крутящего момента, передаваемого от двигателя к ведущим колесам.
  - 2) Обеспечивает движение автомобиля по криволинейной траектории.
  - 3) Передает крутящий момент к ведущим мостам под изменяющимся углом.
  - 4) Увеличивает мощность, подводимую к ведущим колесам.
  - 5) Изменяет направление крутящего момента, передаваемого к ведущим колесам.
- II. Коробка передач применяется с целью...
- 1) уменьшения частоты вращения ведущих колес при любых скоростных режимах движения автомобиля.
  - 2) увеличения крутящего момента на ведущих колесах при движении автомобиля с любой скоростью.
  - 3) изменения скорости движения автомобиля.
  - 4) изменения значения крутящего момента на ведущих колесах.
  - 5) выполнения всех перечисленных функций.
- III. По мере разгона автомобиля значение крутящего момента, необходимого для дальнейшего увеличения скорости,...
- 1) уменьшается.
  - 2) увеличивается.
  - 3) не изменяется.

IV. Наибольший крутящий момент на ведущих колесах необходим при...

- 1) трогании автомобиля с места.
- 2) движении со скоростью от 50 до 90 км/ч.
- 3) движении со скоростью более 90 км/ч.
- 4) движении с ускорением независимо от начальной скорости.

V. Коробки передач, применяемые на изучаемых автомобилях, осуществляют...

- 1) только увеличение крутящего момента, передаваемого к ведущим колесам.
- 2) как увеличение, так и уменьшение передаваемого крутящего момента.
- 3) увеличение крутящего момента или передачу ЕГО без изменения от двигателя к карданному валу.
- 4) уменьшение частоты вращений карданного ВАЛА по сравнению с коленчатым валом на всех режимах движения автомобиля.

### ЗАДАНИЕ 9

I. Свободным ходом педали сцепления НАЗЫВАЕТСЯ путь, который проходит педаль от ... выключения сцепления.

- 1) исходного положения до полного.
- 2) начала выключения до полного.
- 3) исходного положения до начала.

II. Свободный ход педали сцепления необходим для обеспечения ... сцепления.

- 1) полного выключения.
- 2) плавного включения.
- 3) полного включения.
- 4) быстрого выключения.

III. Какая из перечисленных смесей называется...

- 1) Богатой?
- 2) Бедной?
- 3) Обогащенной?
- 4) Обедненной?

Смесь, в которой на 1 кг бензина приходится воздуха:

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) 11 кг. | 4) 17 кг. |
| 2) 13 кг. | 5) 19 кг. |
| 3) 15 кг. |           |

VI. В изучаемых автомобилях карданные передачи передают крутящий момент ...

- 1) от коробки передач к ведущему мосту.
- 2) от коробки передач к раздаточной коробке.
- 3) от раздаточной коробки к ведущему мосту.
- 4) между всеми перечисленными агрегатами.

V. В большинстве случаев карданные передачи передают крутящий момент ...

- 1) под изменяющимся углом.
- 2) под постоянным углом.

### ЗАДАНИЕ 10

I. В четырехступенчатых коробках передач, имеющих два синхронизатора, включаются с их помощью ...

- 1) четыре передачи.
- 2) две передачи.
- 3) три передачи.

II. Пятиступенчатая коробка передач автомобиля ЗИЛ-130 имеет два синхронизатора. Какие передачи включаются в этой коробке с помощью синхронизаторов?

- 1) первая.
- 2) вторая.
- 3) третья.
- 4) четвертая.
- 5) пятая.

III. Какие передачи включаются с помощью синхронизатора в четырехступенчатой коробке ПЕРЕДАЧ, имеющей только один синхронизатор?

- 1) Первая.
- 2) Вторая.
- 3) Третья.
- 4) Четвертая

IV. Применение синхронизаторов ...

- 1) полностью исключает возможность поломки ЗУБЬЕВ при переключении передач.
- 2) уменьшает ударные нагрузки, воспринимаемые зубчатыми венцами (муфтами) в момент ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ передач.

- 3) позволяет осуществить переключение ПЕРЕДАЧ без предварительного выключения сцепления.
- 4) удлиняет срок службы коробки передач и облегчает управление ею.
- V. Какие шарниры применяются в передних ведущих мостах?
- 1) Равных угловых скоростей.                      2) Карданные.

### ЗАДАНИЕ 11

I. Автомобильные тормозные системы подразделяются на рабочие, стояночные, запасные и вспомогательные. Рабочая тормозная система служит для...

- 1) снижения скорости движения.
- 2) полной остановки автомобиля.
- 3) кратковременного удержания автомобиля на месте.
- 4) длительного удержания автомобиля на месте.
- 5) выполнения всех перечисленных функций.

II. Запасная тормозная система обеспечивает остановку автомобиля при отказе... тормозной системы.

- 1) рабочей.                      2) стояночной.                      3) рабочей или стояночной.

III. Какая из перечисленных систем обладает наибольшей эффективностью, т. е. создает наибольшие тормозные усилия?

- 1) Рабочая.                      2) Стояночная.                      3) Запасная.

IV. Тормозная система состоит из двух частей: тормозного механизма и тормозного привода. В какой части системы при торможении возникают силы, препятствующие вращению колес?

- 1) В приводе.                      2) В механизме.                      3) В приводе и в механизме.

V. Замедление движения автомобиля при нажатии на тормозную педаль обусловлено действием силы, возникающей...

- 1) в устройствах, относящихся к приводу.
- 2) между колесами и дорогой.
- 3) между колодками и тормозным барабаном.

В качестве тематики для подготовки доклада студентам предлагается изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) современное состояние одной из проблем:

№	Тема
<b>Карбюраторы:</b>	
1.	<i>Барботажный. Принцип работы, преимущества и недостатки.</i>
2.	<i>Мембранный. Принцип работы, преимущества и недостатки.</i>
3.	<i>Поплавковый. Принцип работы, преимущества и недостатки.</i>
4.	<i>Лямбда – регулирование.</i>
<b>Системы впрыска топлива:</b>	
5.	<i>а) Центральный впрыск (моновпрыск или одноточечный впрыск).</i>
6.	<i>б) Распределенный впрыск (многоточечный впрыск): одновременный, попарно-параллельный, фазированный впрыск.</i>
7.	<i>в) Непосредственный впрыск.</i>
<b>Виды систем впрыска дизельных ДВС. Принципы работы, преимущества и недостатки.</b>	
8.	<i>а) система насос-форсунки,</i>
9.	<i>б) система Common Rail,</i>
10.	<i>в) система с рядным или распределительным ТНВД.</i>
<b>Системы зажигания двигателя:</b>	
11.	<i>а) Батарейная (контактная) система зажигания.</i>



12.	<i>б) Бесконтактная (транзисторная) система зажигания.</i>
13.	<i>в) Электронная (микропроцессорная) система зажигания.</i>
<b>Источники тока автомобиля:</b>	
14.	<i>Свинцово-кислотные аккумуляторные батареи.</i>
15.	<i>Гелиевые аккумуляторные батареи.</i>
<b>Генераторы постоянного тока:</b>	
16.	<i>Индукторные генераторы</i>
17.	<i>Синхронные генераторы с когтеобразными индукторами</i>
18.	<i>Система электрического пуска двигателя.</i>
19.	<i>Вакуумный делитель тормозов. Разделение тормозной системы на 2-а контура.</i>
20.	<i>Электронный регулятор тормозного момента.</i>
21.	<i>Системы контроля автомобиля (контрольно-измерительные приборы).</i>
22.	<i>Система сигнализации автомобиля.</i>
23.	<i>Системы освещения автомобиля.</i>
<b>Газобаллонное оборудование автомобиля</b>	
24.	<i>ГБО 1 поколения</i>
25.	<i>ГБО 2 поколения</i>
26.	<i>ГБО 3 поколения</i>
27.	<i>ГБО 4 поколения</i>
28.	<i>ГБО 5 поколения</i>
29.	<i>ГБО 6 поколения</i>
<b>Классификация гибридных автомобилей по степени электрификации</b>	
30.	<i>Микрогибрид.</i>
31.	<i>Мягкий гибрид.</i>
32.	<i>Полный гибрид.</i>
33.	<i>Гибриды-плагины.</i>

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к итоговому контролю (экзамен 5 семестр):*

1. Классификация подвижного состава. Специальный подвижной состав.
2. Классификация грузового подвижного состава.
3. Колесная формула транспортных средств.
4. Специализированный грузовой подвижной состав.
5. Прицепной подвижной состав.
6. Пассажирский подвижной состав.
7. Теоретические основы конструкций транспортных средств, основных элементов, узлов и агрегатов: двигатель, шасси, кузов.
8. Двигатели автомобилей и их классификация. Основные элементы рабочего процесса двигателя автомобиля.
9. Корпус двигателя автомобиля.
10. Подвеска двигателя.
11. Кривошипно-шатунный механизм, его элементы, их назначение.
12. Газораспределительный механизм, его элементы, их назначение.
13. Система охлаждения двигателя.
14. Система смазки двигателя.
15. Виды горючей смеси.
16. Система питания карбюраторного двигателя, основные элементы, их назначение.

17. Карбюратор: виды (барботажный, мембранный, поплавковый), принципы работы, преимущества и недостатки.
18. Лямбда – регулирование.
19. Системы впрыска топлива:
  - а) Центральный впрыск (моновпрыск или одноточечный впрыск).
  - б) Распределённый впрыск (многоточечный впрыск): одновременный, попарно-параллельный, фазированный впрыск.
  - в) Непосредственный впрыск.
20. Виды систем впрыска дизельных ДВС: (система насос-форсунки, система Common Rail, система с рядным или распределительным ТНВ) Принципы работы, преимущества и недостатки.
21. Системы зажигания двигателя:
  - а) Батарейная (контактная) система зажигания.
  - б) Бесконтактная (транзисторная) система зажигания.
  - в) Электронная (микропроцессорная) система зажигания.
22. Система питания четырехтактного дизеля. Состав, элементы.
23. Источники тока:
  - а) Аккумуляторные батареи.
  - б) Генератор.
24. Система электрического пуска двигателя.
25. Трансмиссия автомобилей. Основные узлы, назначение.
26. Сцепление. Виды сцеплений.
27. Карданная передача.
28. Мосты автомобиля.
29. Механизмы привода заднего ведущего моста: главная передача, дифференциал, полуоси.
30. Виды коробок передач. Принцип работы. Достоинства и недостатки применения.
  - а) Ступенчатые (МКПП и роботизированные).
  - б) Бесступенчатые (вариатор: мультитроник и экстроид).
  - в) Комбинированные (типтроник, стептроник, АКПП (адаптивная)).
31. Пятиступенчатая коробка передач.
32. Устройство и принцип работы синхронизаторов КПП.
33. Раздаточная коробка.
34. Механизмы переднего ведущего моста.
35. Ходовая часть автомобиля, основные элементы, рама.
36. Колеса автомобилей. Типы колесных дисков.
37. Подвеска. Устройство, элементы.
38. Типы подвесок (зависимая и независимая).
39. Пневматические шины.
40. Рулевое управление.
41. Тормозная система.
42. Вакуумный делитель тормозов. Разделение тормозной системы на 2-а контура.
43. Электронный регулятор тормозного момента
44. Системы контроля, сигнализации и освещения.
45. Перспективные типы автомобильных двигателей: ротативный.
46. Перспективные типы автомобильных двигателей: роторно-поршневой (двигатель Ванкеля).
47. Перспективные типы автомобильных двигателей: двигатель Стирлинга.
48. Перспективные типы автомобильных двигателей: газотурбинный двигатель.
49. Определение понятий: динамичность, топливная экономичность, проходимость, надежность. Эксплуатационные свойства.
50. Силы, действующие на автомобиль при его движении:

- а) Внешние силы, действующие на автомобиль.
- б) Силы и моменты, действующие на ведущее колесо.
- в) Сила тяги на ведущих колесах. Тяговая характеристика.
- г) Силы сопротивления качению. Нормальные реакции дороги.
- д) Сопротивление воздуха. Уравнение движения автомобиля.
- е) Сила тяги по условиям сцепления шин с дорогой.

51. Общие принципы теории движения автомобиля:

- а) Тяговая динамичность автомобиля.
- б) Тормозная динамичность автомобиля.
- в) Топливная экономичность автомобиля.
- г) Устойчивость автомобиля.
- д) Управляемость автомобиля.
- е) Проходимость автомобиля.
- ж) Плавность хода автомобиля.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	LMS, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	87-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		77-86,99
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		67-76,99
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 67

**9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

<i>№</i>	<i>Наименование</i>	<i>Вид издания</i>	<i>Издательство</i>	<i>Объём, стр.</i>	<i>Год издания</i>	<i>Автор(ы)</i>	<i>Место издания</i>	<i>Уровень образования</i>	<i>URL</i>
<b>Основная литература:</b>									
1	Конструкция автомобилей и тракторов	Учебник	Инфра-Инженерия	284	2019	Огороднов С.М., Орлов Л.Н., Кравец В.Н.	Москва	Профессиональное образование / ВО - Бакалавриат	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=346065">https://znanium.com/catalog/document?id=346065</a>
<b>Дополнительная литература:</b>									
2	Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей	Учебное пособие	Инфра-Инженерия	448	2013	Кулаков А. Т., Денисов А. С., Макушин А. А.	Вологда	Профессиональное образование / ВО - Бакалавриат	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=102195">https://znanium.com/catalog/document?id=102195</a>
3	Тракторы и автомобили. Конструкция	Учебное пособие	НИЦ ИНФРА-М	313	2013	Карташевич А. Н., Понталев О. В., Гордеенко А. В., Карташевич А. Н.	Москва	Профессиональное образование / ВО - Бакалавриат	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=83349">https://znanium.com/catalog/document?id=83349</a>
4	Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта	Учебное пособие	НИЦ ИНФРА-М	260	2020	Круглик В.М., Сычев Н.Г.	Москва	Профессиональное образование / ВО - Бакалавриат	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=354954">https://znanium.com/catalog/document?id=354954</a>
5	Конструкция автомобильных трансмиссий	Учебное пособие	НИЦ ИНФРА-М	146	2021	Песков В.И.	Москва	Профессиональное образование / ВО - Бакалавриат	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=378184">https://znanium.com/catalog/document?id=378184</a>
6	Теория автомобилей и двигателей	Учебное пособие	НИЦ ИНФРА-М	448	2022	Тарасик В.П., Бренч М.П.	Москва	Профессиональное образование / ВО - Бакалавриат	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=382088">https://znanium.com/catalog/document?id=382088</a>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов (онлайн курс по дисциплине располагается на платформе дистанционного обучения БФУ им. И. Канта - <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=968>;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
«Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы электротехники и теплотехники»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Лещинский Марк Борисович, к.т.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,

к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.

Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Основы электротехники и теплотехники».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## 1. Наименование дисциплины: «Основы электротехники и теплотехники».

Целью освоения дисциплины: дать теоретические представления об основах электротехники и теплотехники, применительно к построению современного электротехнического и электронного оборудования, обеспечить практические навыки на уровне, позволяющем осуществлять грамотное техническое обслуживание электротехнического и электронного оборудования, находящегося в эксплуатации.

Задачами курса являются:

1. знать и понимать фундаментальные законы электротехники и теплотехники;
2. знать методы и принципы формализации процессов в электрических и магнитных цепях, методы их анализа;
3. уметь планировать и реализовать экспериментальные исследования с применением методов обработки результатов эксперимента.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, методы математического анализа и моделирования. ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации ОПК-1.4. Демонстрирует понимание химических процессов ОПК- 1.5. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, и способов их обработки ОПК-1.6. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред ОПК-1.7. Демонстрирует знания теоретических основ электротехники и электроники,	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• об основных явлениях и законах электротехники;</li><li>• о методах анализа электрических цепей;</li><li>• об устройстве, принципе работы, характеристиках трансформаторов, электрических машин,</li><li>• электроизмерительных приборов и электронных устройств;</li><li>• о перспективах развития современных электронных устройств;</li><li>• основные законы преобразования тепловой энергии в механическую</li><li>• теоретические основы рабочих процессов транспортных силовых установок</li><li>• принципы действия основных систем, обеспечивающих работу транспортных силовых установок</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• рассчитать электрические цепи и выполнять анализ их работы;</li><li>• анализировать работу электрических машин и электромагнитных устройств;</li><li>• читать электрические схемы, элементной базы современных электронных устройств;</li><li>• выбирать приборы для целей</li></ul>

	<p>понимает устройство и принцип действия электрических машин ОПК-1.8. Демонстрирует знание основ механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения и проводит расчеты элементов конструкций по заданной методике ОПК-1.9. Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в машиностроении и проводит их расчеты ОПК-1.10 Применяет методы статики, кинематики, динамики, аналитической механики для исследования механических систем</p>	<p>измерения, составления схем их включения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обеспечивать безопасную работу на электроустановках.</li> <li>• выполнять теплотехнические расчеты транспортных силовых установок и их систем</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципами измерения электрических и неэлектрических величин;</li> <li>• электротехнической терминологией и символикой;</li> <li>• буквенными обозначениями и единицами измерения электрических и магнитных величин;</li> <li>• правилами электробезопасности</li> </ul>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы электротехники и теплотехники» представляет собой дисциплину Б1.О.19 части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-

заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Техническая термодинамика. Основные понятия и определения</i>	Предмет и метод термодинамики. Работа и теплота. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Термическое уравнение состояния. Термодинамические процессы. Внутренняя энергия. Энтальпия
2	<i>Первый закон термодинамики</i>	Закон сохранения энергии. Определение работы процесса. Определение теплоты процесса. Теплоемкость. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Энтропия. Тепловая диаграмма
3	<i>Идеальный газ. Термодинамические процессы для идеального газа</i>	Уравнение состояния. Калорические параметры. Энтропия идеального газа. Смеси идеальных газов. Политропные процессы. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс.
4	<i>Второй закон термодинамики</i>	Основные положения. Прямые и обратные циклы. Прямой обратимый цикл Карно. Обратный обратимый цикл Карно. Регенеративный цикл. Математическое выражение второго закона термодинамики. Принцип возрастания энтропии. Эксергия. Эксергетический КПД.
5	<i>Термодинамика потока</i>	Располагаемая работа. Адиабатное течение. Критическое давление. Критическая скорость. Адиабатное течение с трением. Дросселирование газов и паров. Смешение газов и паров.
6	<i>Циклы теплосиловых установок</i>	Методы анализа эффективности. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Комбинированная выработка энергии. Циклы парогазовых установок.
7	Физические основы процессов переноса. Теплопроводность	Общая характеристика процессов тепло- и массообмена. Определение тепловых потоков. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Общая характеристика процесса теплоотдачи. Основы теории подобия. Теплопроводность плоской степени.

		Теплопроводность цилиндрической степени.
8	Топливо и основы теории горения	Происхождение и классификация. Химический состав и теплота сгорания. Физико-химические свойства. Общие сведения о процессе горения. Кинетика химических реакций окисления. Особенности горения натурального топлива. Технические расчеты процессов горения.
9	Основы теории электрических и магнитных цепей.	Линейные электрические цепи постоянного тока. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Электромагнетизм. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Цепи несинусоидального тока. Трёхфазные цепи.
10	Электромагнитные устройства и электрические машины.	Трансформаторы. Электрические машины.
11	Электрические измерения и основы электроники.	Электрические измерения. Основы электроники.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*3 семестр*

*Тема 1.* Техническая термодинамика. Основные понятия и определения

Предмет и метод термодинамики. Работа и теплота. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Термическое уравнение состояния. Термодинамические процессы. Внутренняя энергия. Энтальпия.

*Тема 2.* Первый закон термодинамики

Закон сохранения энергии. Определение работы процесса. Определение теплоты процесса. Теплоемкость. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Энтропия. Тепловая диаграмма.

*Тема 3.* Идеальный газ. Термодинамические процессы для идеального газа

Уравнение состояния. Калорические параметры. Энтропия идеального газа. Смеси идеальных газов. Политропные процессы. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс.

*Тема 4.* Второй закон термодинамики

Основные положения. Прямые и обратные циклы. Прямой обратимый цикл Карно. Обратный обратимый цикл Карно. Регенеративный цикл. Математическое выражение второго закона термодинамики. Принцип возрастания энтропии. Эксергия. Эксергетический КПД.

*Тема 5.* Термодинамика потока

Располагаемая работа. Адиабатное течение. Критическое давление. Критическая скорость. Адиабатное течение с трением. Дросселирование газов и паров. Смещение газов и паров.

*Тема 6.* Циклы теплосиловых установок

Методы анализа эффективности. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок.

Теплофикационный цикл. Комбинированная выработка энергии. Циклы парогазовых установок.

*Тема 7. Физические основы процессов переноса. Теплопроводность*

Общая характеристика процессов тепло- и массообмена. Определение тепловых потоков. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Общая характеристика процесса теплоотдачи. Основы теории подобия. Теплопроводность плоской степени. Теплопроводность цилиндрической степени.

*Тема 8. Топливо и основы теории горения*

Происхождение и классификация. Химический состав и теплота сгорания. Физико-химические свойства. Общие сведения о процессе горения. Кинетика химических реакций окисления. Особенности горения натурального топлива. Технические расчеты процессов горения.

*4 семестр*

*Тема 1.1. Линейные электрические цепи постоянного тока.*

Электрическое поле и его характеристики. Электрическое напряжение и электрический ток. Элементы электрических цепей и электрических схем. Закон Ома. Источник ЭДС и источник тока. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Потенциальная диаграмма. Электрическая энергия и электрическая мощность. КПД источника энергии.

Энергетический баланс в электрических цепях. Законы Кирхгофа. Расчёт сложной электрической цепи методом уравнений Кирхгофа. Преобразование линейных электрических схем. Метод контурных токов. Принцип и метод наложения. Методы узловых потенциалов и узлового напряжения. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.

*Тема 1.2. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.*

Общая характеристика нелинейных элементов. Статическое и дифференциальное сопротивление. Графический метод расчёта нелинейных цепей. Применение метода эквивалентного генератора для расчёта нелинейных цепей.

*Тема 1.3. Электростатические цепи.*

Поле и ёмкость плоского конденсатора. Кулоновольтовая характеристика конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Аналогия между проводящими и электростатическими цепями. Поле и ёмкость двухпроводной линии. Энергия электрического поля.

*Тема 1.4. Электромагнитные явления.*

Магнитное поле, основные магнитные величины. Магнитные свойства ферромагнитных материалов. Магнитные цепи с постоянными намагничивающими силами. Законы магнитных цепей. Задачи и порядок расчёта. Механические силы в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Понятия поверхностного эффекта, эффекта близости и электромагнитного экранирования.

*Тема 1.5. Переходные процессы в линейных цепях постоянного тока.*

Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением резистивного и индуктивного элементов. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением резистивного и ёмкостного элементов.

*Тема 1.6. Линейные цепи однофазного синусоидального тока.*

Основные понятия переменного тока. Векторное представление синусоидальных токов и напряжений. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи синусоидального тока. Анализ цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм. Цепь,

содержащая резистор и индуктивную катушку. Цепь, содержащая резистор и конденсатор. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Активная и реактивная составляющие тока. Активная, реактивная и полная проводимости цепи. Параллельное соединение токоприёмников. Резонанс в электрических цепях. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Активная, реактивная и полная мощности. Повышение коэффициента мощности в цепях синусоидального тока. Изображение синусоидальных токов и напряжений векторами на комплексной плоскости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Выражение мощности в комплексной форме. Применение символического метода для расчёта линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.

*Тема 1.7. Цепи несинусоидального тока.*

Общие понятия. Действующее и среднее по модулю значения несинусоидального тока и напряжения. Мощность в цепи несинусоидального тока. Расчёт электрических цепей несинусоидального тока.

*Тема 1.8. Трёхфазные цепи.*

Понятие о трёхфазных системах. Трёхфазный синхронный генератор. Симметричный и несимметричный режим работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки звездой. Симметричный и несимметричный режим работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки треугольником. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной цепи. Символический метод расчёта трёхфазных цепей.

*Тема 2.1. Трансформаторы.*

Назначение трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного силового трансформатора. Режимы его работы, внешняя характеристика.

Потери и коэффициент полезного действия трансформатора. Трёхфазные трансформаторы. Специальные трансформаторы.

*Тема 2.2. Электрические машины.*

Устройство машины постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Уравнение ЭДС якоря. Характеристики генераторов с различным способом возбуждения.

Принцип действия двигателя постоянного тока. Уравнения электромагнитного момента и частоты вращения вала якоря. Характеристики двигателей с различными способами возбуждения. Энергетические соотношения и КПД машин постоянного тока.

Асинхронные машины. Устройство, принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Вращающий момент, характеристики асинхронного двигателя.

Способы пуска и регулирование частоты вращения трёхфазных асинхронных двигателей. КПД трёхфазного асинхронного двигателя.

Синхронные машины в генераторном и двигательном режимах, их характеристики и область применения.

*Тема 3.1. Электрические измерения и основы электроники.*

Общие сведения о средствах измерений. Измерительные механизмы аналоговых электромеханических приборов прямого действия. Их устройства, принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Погрешности электроизмерительных приборов.

Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии в цепях постоянного тока и однофазных цепях синусоидального тока.

Измерение электрических величин в трёхфазных цепях. Принципы электрических измерений неэлектрических величин.

### Тема 3.2. Основы электроники.

Электроника в народном хозяйстве. Электровакуумные приборы. Общие сведения об электровакуумных приборах и принципы их классификации. Двухэлектродные электронные лампы, устройство и принцип действия. Вольтамперная характеристика, параметры, область применения. Трёхэлектродные и многоэлектродные электронные лампы. Газоразрядные и их применение.

Электропроводность полупроводников. Образование и свойства р – n – перехода. Классификация полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Тиристоры. Их характеристики и параметры.

Индикаторные приборы. Общая характеристика и классификация. Электронно-лучевые индикаторы, газоразрядные, полупроводниковые. Оптоэлектронные приборы. Электронные измерительные приборы. Их общая характеристика. Электронный осциллограф. Электронные вольтметры.

Электронные усилители. Усилительный каскад с триодом. Параметры, характеризующие усилительный каскад. Полупроводниковый усилительный каскад с общим эмиттером. Усилительные каскады с общим коллектором и общей базой. Электронные генераторы гармонических колебаний. Назначение и классификация.

Импульсные и цифровые устройства. Общая характеристика импульсных устройств. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов. Логические элементы.

Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Назначение и характеристики. Микропроцессоры и микро ЭВМ. Обобщённые структурные схемы. Область применения.

Источники вторичного электропитания. Структурные схемы источника питания без преобразователя частоты и с преобразователем частоты. Выпрямители. Однофазный однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой. Однофазный мостовой выпрямитель. Трёхфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. Инверторы, умножители напряжения. Управляемые выпрямители.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№ n/n	№ раздела и темы дисциплины	Наименование и содержание практического занятия
1	Тема 1. Техническая термодинамика. Основные понятия и определения	Функция состояния и функция процесса. Величины термодинамических параметров. Термодинамическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы.
2	Тема 2. Первый закон термодинамики	Связь теплоты процесса с энтропией. Графическое определение теплоты по тепловой диаграмме. Вид уравнения первого закона термодинамики для обратимых процессов в закрытой системе. Вид уравнения первого закона термодинамики для обратимых процессов в открытой системе.
3	Тема 3. Идеальный газ. Термодинамические	Универсальная газовая постоянная. Определение теплоемкости $c_p$ и $c_v$ для идеального газа. Уравнение Майера. Парциальное давление и парциальный объем. Средняя молярная масса смеси. Массовая теплоемкость

	процессы для идеального газа.	смеси газов. Уравнение для теплоемкости политропного процесса. Частные случаи политропных процессов. Уравнения для теплоты политропного процесса и его частных случаев.
4	Тема 4. Второй закон термодинамики	Термический КПД. Прямые и обратные циклы. Среднеинтегральная температура. Вид уравнения второго закона термодинамики для циклов. Трактровка физического смысла энтропии по теореме Гюи-Стодолы. Эксергетический КПД.
5	Тема 5. Термодинамика потока	Уравнение первого закона термодинамики для потока. Определение скорости потока на выходе из канала. Физический смысл критической скорости. Сопло Лаваля. Температура инверсии. Способы смещения газов.
6	Тема 6. Циклы теплосиловых установок	Методы анализа циклов. Относительный внутренний КПД. Эффективный КПД установки. Индикаторная диаграмма. Цикл Дизеля в диаграммах $p-v$ и $T-s$ . Степень регенерации. Теплофикационный цикл. Бинарный цикл.
7	Тема 7. Физические основы процессов переноса. Теплопроводность	Теплопроводность, конвекция, излучение. Тепловой поток и его плотность. Массоотдача. Температурное поле. Закон Фурье для теплопроводности. Гипотеза Ньютона-Рихмана. Уравнение теплопередачи. Условия однозначности. Три теоремы подобия. Линейная плотность теплового потока.
8	Тема 8. Топливо и основы теории горения	Вещества относящиеся к категории топлива. Низшая и высшая теплота сгорания топлива. Условное топливо. Горение. Коэффициент избытка воздуха. Газовый анализ.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Основы теории электрических и магнитных цепей.	Схемы соединения резисторов.
2	Основы теории электрических и магнитных цепей.	Удельное сопротивление проводников.
3	Основы теории электрических и магнитных цепей.	Соединение источников эдс. Регулировочные резисторы и схемы их включения.
4	Электрические измерения и основы электроники.	Последовательная цепь переменного тока.



5	Электрические измерения и основы электроники.	Измерение мощности и энергии.
6	Основы теории электрических и магнитных цепей.	Однофазные выпрямители переменного тока.
7	Основы теории электрических и магнитных цепей.	Включение трехфазных приемников звездой и треугольником.
8	Электромагнитные устройства и электрические машины	Пуск и реверсирование трехфазного электродвигателя магнитным пускателем.
9	Электромагнитные устройства и электрические машины	Измерение сопротивления изоляции фазных обмоток трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
10	Электромагнитные устройства и электрические машины	Управление электродвигателем постоянного тока.

#### Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков.

#### Перечень тем для самостоятельного изучения студентами

1	Нелинейные электрические цепи переменного тока
2	Магнитные цепи с переменными намагничивающими силами
3	Переходные процессы при подключении к источнику синусоидального напряжения цепи с последовательным соединением резистора и индуктивности, резистора и емкости
4	Однофазный асинхронный двигатель. Асинхронная машина в режиме генератора. Исполнительный асинхронный двигатель.
5	Параллельная работа синхронного генератора с сетью
6	Электромеханические регистрирующие приборы
7	Измерительные мосты и компенсаторы
8	Погрешности измерений
9	Первичные измерительные преобразователи неэлектрических величин
10	Полупроводниковые фотоэлектрические приборы. Фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Оптрон

11	Цифровые устройства. Транзисторные ключи, логические элементы, шифраторы, дешифраторы
12	Генераторы импульсных сигналов
13	Характеристики современных цифровых электроизмерительных приборов
14	Электрические элементы автоматики

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Техническая термодинамика. Основные понятия и определения Первый закон термодинамики Идеальный газ. Термодинамические процессы для идеального газа Второй закон термодинамики Термодинамика потока Циклы теплосиловых установок Физические основы процессов переноса. Теплопроводность Топливо и основы теории горения Основы теории электрических и магнитных цепей. Электромагнитные устройства и электрические машины. Электрические измерения и основы электроники.	ОПК-1	Контрольные работы проводятся в форме тестирования

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**  
*Примеры тестовых заданий:*

*3 семестр*

*1. Как называют процесс, который протекает при постоянном давлении?*

- 1) изохорный*
- 2) изобарный*
- 3) политропный*
- 4) адиабатный*

*2. В каком процессе температура рабочего тела изменяется без подвода или отвода теплоты?*

- а) изотермический;*
- б) адиабатный;*
- в) политропный;*
- г) изохорный.*

*3. В каком процессе работа газа при изменении объема равна нулю?*

- 1) изобарный;*
- 2) изотермический;*
- 3) изохорный;*
- 4) адиабатный.*

*4. В каком процессе теплота, проводимая к рабочему телу, расходуется только на изменение внутренней энергии?*

- 1) адиабатный;*
- 2) изотермический;*
- 3) изохорный;*
- 4) политропный.*

*5. Дайте определение степени сжатия?*

- 1) отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания;*
- 2) отношение рабочего объема к объему камеры сгорания;*
- 3) отношение полного объема к рабочему объему цилиндра;*
- 4) отношение камеры сгорания к рабочему объему цилиндра.*

*6. Какие рабочие процессы образуют цикл четырехтактного двигателя?*

- 1) впуск;*
- 2) продувка;*
- 3) сжатие;*
- 4) расширение;*
- 5) сгорание;*
- б) выпуск.*

*7. Дайте определение степени повышения давления:*

- 1) отношение максимального давления к давлению в конце впуска;*
- 2) отношение максимального давления к давлению конца сжатия;*
- 3) отношение давления конца сжатия к давлению конца впуска;*
- 4) отношение давления в конце впуска к давлению перед впускным клапаном.*

*8. Дайте определение:*

- а) индикаторной мощности двигателя*
- б) эффективной мощности двигателя*

*1. мощность, затрачиваемая на газообмен*

*2. мощность, развиваемая газами внутри цилиндра*

*3. мощность, снимаемая с фланца отбора мощности коленчатого вала*

*4. мощность, затрачиваемая на привод вспомогательных механизмов.*

*9. Дайте определение коэффициента полезного действия:*

а) индикаторного;

б) эффективного.

1. отношение индикаторной мощности к общему количеству теплоты, которое было затрачено на ее получение

2. отношение эффективной мощности и общему количеству теплоты, которое было затрачено на ее получение

3. отношение эффективного КПД к индикаторному

4. отношение эффективной мощности к индикаторной.

10. Какой расход топлива называют:

а) удельным индикаторным;

б) удельным эффективным.

1. отношение часового расхода топлива к эффективной мощности

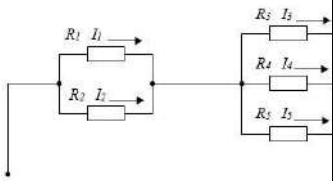
2. отношение часового расхода к индикаторной мощности

3. расход топлива за определенный промежуток времени

4. отношение эффективной мощности к часовому расходу топлива

4 семестр

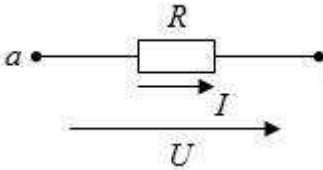
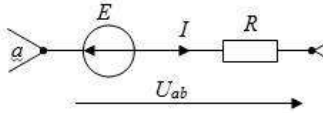
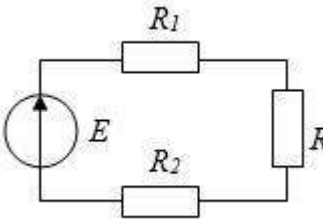
Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса	Описание
1	Элемент электрической цепи, предназначенный для использования его электрического сопротивления, называется.	клеммы ключ участок цепи резистор	4		1) Общие вопросы
2	Формула закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, имеет вид.	$I = \frac{E}{R}$ $I = \frac{U}{R}$ $U = IR$ $I = \frac{U \pm E}{R}$	4		2) Постоянный электрический ток
3	Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В.	484 Ом 486 Ом 684 Ом 864 Ом	1		3) Постоянный электрический ток
4	Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный	Медный Стальной	2		4)

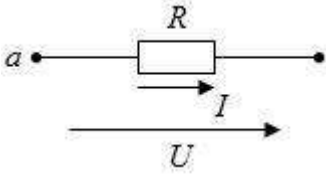
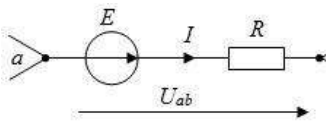
	или стальной при одной и той же силе тока?	Оба провода нагреваются одинаково Никакой из проводов одинаково			Постоянный электрический ток
5	Если сопротивления $R_1=R_2=30$ Ом, $R_3=R_4=40$ Ом, $R_5=20$ Ом и ток $I_5=2$ А, тогда ток в неразветвленной части цепи равен. 	2 А 6 А 8 А 4 А	4		5) Постоянный электрический ток
6	В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.	1 % 2 % 3 % 4 %	4		6) Постоянный электрический ток
7	Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?	19 мА 13 мА 20 мА 50 мА	2		7) Постоянный электрический ток
8	Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее	Оба провода нагреваются одинаково. Сильнее нагревается	3		8) Постоянный электрический ток

	нагревается при одном и том же токе?	провод с большим диаметром.			
		Сильнее нагревается провод с меньшим диаметром.			
		Проводники не нагреваются.			
9	Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении двух потребителей, сопротивление которых по 10 Ом?	20 Ом	3		9) Постоянный электрический ток
		10 Ом			
		5 Ом			
		1 Ом			
10	Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?	КПД источников равны.	2		10) Постоянный электрический ток
		Источник с меньшим внутренним сопротивлением.			
		Источник с большим внутренним сопротивлением.			
		Внутреннее сопротивление не влияет на КПД.			
11	В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на выходе при силе тока 0,1 А,	10 В	4		11) Постоянный электрический ток
		300 В			
		3 В			
		30 В			

	если $R_1 = 100 \text{ Ом}$ ; $R_2 = 200 \text{ Ом}$ ?								
12	Если номинальный ток $I=100 \text{ А}$ , тогда номинальное напряжение $U$ источника напряжения с ЭДС $E=230 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 0,1 \text{ Ом}$ равно.	<table border="1"> <tr><td>200 В</td></tr> <tr><td>225 В</td></tr> <tr><td>230 В</td></tr> <tr><td>220 В</td></tr> </table>	200 В	225 В	230 В	220 В	4		12) Постоянный электрический ток
200 В									
225 В									
230 В									
220 В									
13	Задана цепь с ЭДС $E=60 \text{ В}$ , внутренним сопротивлением источника ЭДС $r = 5 \text{ Ом}$ и сопротивлением нагрузки $R_n = 25 \text{ Ом}$ . Тогда напряжение на нагрузке будет равно.	<table border="1"> <tr><td>60 В</td></tr> <tr><td>70 В</td></tr> <tr><td>50 В</td></tr> <tr><td>55 В</td></tr> </table>	60 В	70 В	50 В	55 В	3		13) Постоянный электрический ток
60 В									
70 В									
50 В									
55 В									
14	Формула закона Ома для участка цепи, содержащего только приемники энергии, через проводимость цепи $g$ , имеет вид.	<table border="1"> <tr><td><math>U = Ig</math></td></tr> <tr><td><math>I = \frac{U}{g}</math></td></tr> <tr><td><math>I = Ug</math></td></tr> <tr><td><math>g = IU</math></td></tr> </table>	$U = Ig$	$I = \frac{U}{g}$	$I = Ug$	$g = IU$	3		14) Постоянный электрический ток
$U = Ig$									
$I = \frac{U}{g}$									
$I = Ug$									
$g = IU$									
15	При неизменном сопротивлении участка цепи при увеличении тока падение напряжения на данном участке.	<table border="1"> <tr><td>не изменится</td></tr> <tr><td>не изменится</td></tr> <tr><td>будет равно нулю</td></tr> <tr><td>уменьшится</td></tr> </table>	не изменится	не изменится	будет равно нулю	уменьшится	2		15) Постоянный электрический ток
не изменится									
не изменится									
будет равно нулю									
уменьшится									
16	Единицей измерения сопротивления участка электрической цепи является.	<table border="1"> <tr><td>Ом</td></tr> <tr><td>Ампер</td></tr> <tr><td>Ампер</td></tr> <tr><td>Вольт</td></tr> </table>	Ом	Ампер	Ампер	Вольт	1		16) Постоянный электрический ток
Ом									
Ампер									
Ампер									
Вольт									
17	Единицей измерения силы тока в	<table border="1"> <tr><td>Ватт</td></tr> </table>	Ватт	3		17)			
Ватт									

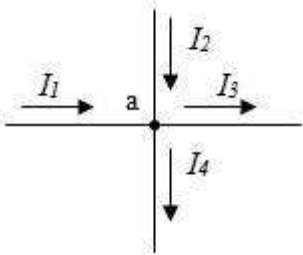
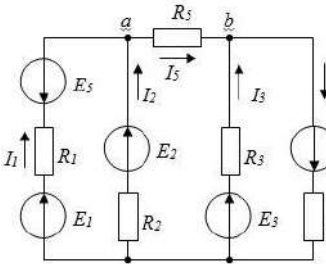


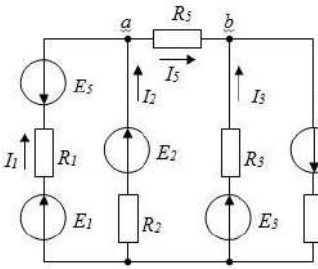
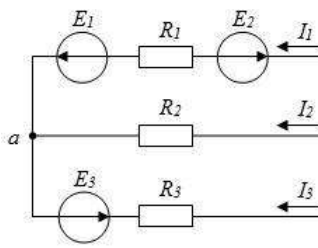
	электрической цепи является.	Вольт Ампер Ом			Постоянный электрический ток
18	Если приложенное напряжение $U=20\text{ В}$ , а сила тока в цепи составляет $5\text{ А}$ , то сопротивление на данном участке имеет величину.  	500 Ом 0,25 Ом 100 Ом 4 Ом	4		18) Постоянный электрический ток
19	Если $E=10\text{ В}$ , $U_{ab}=30\text{ В}$ , $R=10\text{ Ом}$ , то ток $I$ на участке электрической цепи равен.  	3 А 2 А 4 А 1 А	2		19) Постоянный электрический ток
20	Если $R_1=100\text{ Ом}$ , $R_2=20\text{ Ом}$ , $R_3=200\text{ Ом}$ , то в резисторах будут наблюдаться следующие токи.  	в $R_2$ - max, в $R_3$ - min во всех один и тот же ток в $R_1$ - max, в $R_2$ - min в $R_2$ - max, в $R_1$ - min	2		20) Постоянный электрический ток
21	По закону Ома выражение для данного участка цепи имеет вид.	$I=U/R$ $P=I^2R$ $P=U^2/R$	1		21) Постоянный электрический ток

		$I = UR$			
22	<p>Ток <math>I</math> на участке цепи определяется выражением.</p> 	$E/R$ $(E+U_{ab})/R$ $(E-U_{ab})/R$ $U_{ab}/R$	2		22) Постоянный электрический ток
23	<p>Какое из приведенных свойств не соответствует параллельному соединению ветвей?</p>	<p>Напряжение на всех ветвях схемы одинаковы.</p> <p>Ток во всех ветвях одинаков.</p> <p>Общее сопротивление равно сумме сопротивлений всех ветвей схемы.</p> <p>Отношение токов обратно пропорционально отношению сопротивлений на ветвях схемы.</p>	3		23) Постоянный электрический ток
24	<p>Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?</p>	<p>Амперметры</p> <p>Ваттметры</p> <p>Вольтметры</p> <p>Омметры</p>	3		24) Постоянный электрический ток
25	<p>Какой способ соединения источников позволяет</p>	<p>Последовательное соединение</p> <p>Параллельное соединение</p>	1		25) Постоянный электрический ток

	увеличить напряжение?	Смешанное соединение			
		Никакой			
26	Электрическое сопротивление человеческого тела 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 100 В?	50 А 5 А 0,02 А 0,2 А	3		26) Постоянный электрический ток
27	В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 150 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток до разветвления.	40 А 20 А 12 А 6 А	2		27) Постоянный электрический ток
28	Какое из приведенных средств не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе?	Ток во всех элементах цепи одинаков. Напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участков. Напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению. Отношение напряжений на участках цепи равно отношению	3		28) Постоянный электрический ток

		сопротивлений на этих участках цепи.			
29	Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?	Амперметром	1		29) Постоянный электрический ток
		Вольтметром			
		Психрометром			
		Ваттметром			
30	Что называется электрическим током?	Движение разряженных частиц.	3		30) Постоянный электрический ток
		Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени.			
		Упорядоченное движение заряженных частиц.			
		Равноускоренное движение заряженных частиц.			
31	Расшифруйте аббревиатуру ЭДС.	Электронно-динамическая система	3		31) Постоянный электрический ток
		Электрическая движущая система			
		Электродвижущая сила			

		Электронно действующая сила.			
32	<p>Для узла «а» справедливо уравнение.</p> 	$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$ $I_1 + I_2 + I_3 - I_4 = 0$ $I_1 - I_2 - I_3 - I_4 = 0$ $-I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$	1		32) Законы Кирхгофа
33	Выражение для второго закона Кирхгофа имеет вид.	$\sum I_k = 0$ $U = RI$ $P = I^2R$ $\sum_{m=1}^k I_m R_m = \sum_{m=1}^k E_m$	4		33) Законы Кирхгофа
34	Выражение для первого закона Кирхгофа имеет вид.	$\sum_{m=1}^k I_m R_m = \sum_{m=1}^k E_m$ $\sum U_k = 0$ $\sum I_k = 0$ $P = I^2R$	3		34) Законы Кирхгофа
35	<p>Если токи в ветвях составляют <math>I_1 = 2 \text{ A}</math>, <math>I_2 = 10 \text{ A}</math>, то ток <math>I_5</math> будет равен.</p> 	$12 \text{ A}$ $20 \text{ A}$ $8 \text{ A}$ $6 \text{ A}$	1		35) Законы Кирхгофа

36	<p>Для контура, содержащего ветви с <math>R_2</math>, <math>R_3</math>, <math>R_5</math>, справедливо уравнение по второму закону Кирхгофа.</p> 	$I_2 R_2 + I_3 R_3 + I_5 R_5 = E_2 + E_3$ $I_2 R_2 - I_3 R_3 + I_5 R_5 = E_2 - E_3$ $I_2 R_2 + I_3 R_3 + I_5 R_5 = E_2 - E_3$	3		36) Законы Кирхгофа
37	<p>Для узла «b» справедливо уравнение.</p> 	$I_1 + I_2 + I_3 = 0$ $I_1 - I_2 + I_3 = 0$ $-I_1 - I_2 + I_3 = 0$ $-I_1 - I_2 - I_3 = 0$	4		37) Законы Кирхгофа

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине Примерные вопросы к зачету (3 семестр)

1. Определение термодинамической системы. Параметры состояния термодинамической системы.
2. Классификация видов энергии в термодинамике.
3. Определение теплоемкости рабочего тела. Массовая, объемная и мольная теплоемкости и их размерности.
4. Первый закон термодинамики; формулировки, аналитическое выражение.
5. Определение внутренней энергии и энтальпии рабочего тела. Определение теплоты и работы рабочего тела.
6. Анализ изохорного и изобарного термодинамических процессов.
7. Анализ изотермического и адиабатного процессов.
8. Анализ политропного процесса.
9. Второй закон термодинамики. Прямой и обратный циклы Карно. Определение энтропии.
10. Термодинамический цикл двигателя внутреннего сгорания с подводом теплоты при  $V = \text{const}$ . Изображение цикла в P-V и T-S диаграммах. КПД цикла.
11. Термодинамический цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты. Изображение цикла в P-V и T-S диаграммах. КПД цикла.
12. Смеси идеальных газов.
13. Универсальная газовая постоянная.
14. Уравнение Майера.

15. Краткая характеристика основных способов теплообмена. Стационарный и нестационарный теплообмен.
16. Определение процесса теплопередачи. Коэффициенты теплоотдачи теплопередачи. Теплопередача через плоскую стенку.
17. Типы теплообменных аппаратов. Определение среднего температурного напора при прямотоке и противотоке теплоносителей.
18. Основные детали двигателя внутреннего сгорания и их назначение.
19. Геометрические характеристики рабочего цилиндра двигателя внутреннего сгорания.
20. Характеристика рабочего цикла двигателя внутреннего сгорания по свернутой индикаторной диаграмме.
21. Определение процессов газообмена и их изображение в диаграмме P-V. Круговая диаграмма фаз газораспределения четырехтактного двигателя.
22. Прямой обратимый цикл Карно
23. Обратный обратимый цикл Карно
24. Принцип возрастания энтропии.
25. Эксергетический КПД.
26. Особенности смесеобразования при впрыске бензина.
27. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания
28. Циклы паросиловых установок
29. Теплопроводность плоской стенки.
30. Процесс расширения. Средний показатель политропы расширения. Параметры рабочего тела в конце процесса расширения.
31. Теплопроводность цилиндрической стенки
32. Происхождение и классификация топлива.
33. Химический состав и теплота сгорания топлива
34. Механические потери. Механический коэффициент полезного действия.
35. Физико-химические свойства топлива
36. Кинетика химических реакций окисления.
37. Технические расчеты процессов горения
38. Скоростные характеристики бензиновых и дизельных двигателей.
39. Регулировочные характеристики бензиновых и дизельных двигателей.

*Примерные вопросы к экзамену (4 семестр)*

- 1        Области применения электротехники.
- 2        Электрическая энергия как форма проявления материи.
- 3        Проводники, полупроводники, диэлектрики.
- 4        Ток и плотность тока действие электрического тока.
- 5        Напряжение, эдс, падение напряжения, напряженность, потенциал, получение эдс.
- 6        Электрическая проводимость и электрическое сопротивление.
- 7        Температурная зависимость сопротивления.
- 8        Линейная вольт - амперная характеристика.
- 9        Нелинейная вольт - амперная характеристика.
- 10       Варисторы, терморезисторы.
- 11       Классификация резисторов.
- 12       Простейшая цепь постоянного тока.
- 13       Короткое замыкание, холостой ход.
- 14       1-й закон Кирхгофа (закон узла).
- 15       2-й закон Кирхгофа (закон контура).
- 16       Последовательное соединение резисторов.
- 17       Делитель в напряжения.

- 18 Параллельное соединение резисторов.
- 19 Делитель тока.
- 20 Смешанное соединение резисторов.
- 21 Работа электрического тока.
- 22 Мощность электрического тока.
- 23 Закон Ленца-Джоуля.
- 24 Получение переменного тока.
- 25 Действующие значения переменного тока и напряжения.
- 26 Цепи переменного тока с активным сопротивлением.
- 27 Цепи переменного тока с индуктивностью.
- 28 Цепи переменного тока с индуктивностью и активным сопротивлением.
- 29 Классификация электрических машин.
- 30 Электрические машины постоянного тока.
- 31 Типы и характеристики машин постоянного тока.
- 32 Трехфазный асинхронный электрический двигатель с короткозамкнутым ротором.
- 33 Основные характеристики двигателя асинхронного двигателя.
- 34 Трехфазный асинхронный электрический двигатель с фазным ротором.
- 35 Однофазный асинхронный электрический двигатель.
- 36 Трехфазный синхронный генератор.
- 37 Способы соединения трехфазных цепей.
- 38 Устройство и работа трансформатора.
- 39 Выпрямители переменного тока.
- 40 Измерение сопротивлений мегомметром.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в	<i>Включает нижестоящий уровень. Способность собирать,</i>	хорошо		71-85



	более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

### **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

#### **Основная литература**

1. Электротехника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Н. П. Савин, А. В. Сапсалева. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 148 с. - ISBN 978-5-7782-3954-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869117>
2. Семенов, Ю. П. Теплотехника : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010104-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014755>

#### **Дополнительная литература**

1. Рыбков, И. С. Электротехника : учебное пособие / И.С. Рыбков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00144-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864188>
2. Электротехника и электроника: лабораторный практикум : учебное пособие / А.Е. Поляков, М.С. Иванов, Е.А. Рыжкова, Е.М. Филимонова ; под ред. проф. А.Е. Полякова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 378 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1214583. - ISBN 978-5-16-016678-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214583>
3. Теплопередача : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2. Упражнения и задачи / В. С. Чередниченко, В. А. Сеницын, А. И. Алиферов, Ю. И. Шаров ; под общ. ред. В. С. Чередниченко, А. И. Алиферова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 348 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

- ISBN 978-5-16-014714-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1001096>

4. Кудинов, В. А. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 424 с.: ил.; - (Высшее образование). - ISBN 978-5-905554-80-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/977184>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Инженерно-технический институт

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Охрана труда на предприятиях отрасли»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Липовская Елена Петровна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Охрана труда на предприятиях отрасли»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Охрана труда на предприятиях отрасли»

Цель дисциплины: приобретение совокупности знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности труда в сфере строительного производства.

- ознакомить с основными положениями по охране труда, техники безопасности и охраны окружающей среды при проектировании инженерных сооружений, с составом и содержанием основных проектных решений по безопасности труда и организационно-технической документацией на предприятиях сервиса;
- получить представление об организации работ по обеспечению охраны труда и техники безопасности на производственной территории и на рабочих местах

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;</i>	<i>УК-3.1 Убедительно выстраивает систему аргументов при взаимодействии в команде. Влияет на принятие решений</i> <i>УК-3.2 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели</i> <i>УК-3.3 Выстраивает стратегии сотрудничества в команда</i>	<b>Знать:</b> основные методы исследований в охране труда, нормативно-правовое регулирование в сфере охраны труда, закономерности организации исследовательской деятельности на различных этапах в охране труда, основные проблемы в области обеспечения охраны труда <b>Уметь:</b> ставить и решать задачи в области охраны труда, ставить и решать задачи в области охраны труда, применять современные подходы к организации исследовательской работы в области охраны труда,
<i>УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;</i>	<i>УК-6.1 Использует способы управления своим временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</i> <i>УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории своего профессионального роста</i> <i>УК-6.3 Выбирает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</i>	<b>Владеть:</b> правилами и нормами научной организации безопасности труда, учета, контроля и профилактики вредных и опасных факторов, способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области охраны труда

<p><i>УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;</i></p>	<p><i>УК-9.1 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</i>  <i>УК-9.2 Проявляет коммуникативную толерантность к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</i></p>	
<p><i>ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;</i></p>	<p><i>ОПК-7.1 Анализирует и идентифицирует влияние использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду</i>  <i>ОПК-7.2 Определяет проблемы, связанные с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов</i>  <i>ОПК-7.3 Учитывает принципы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении в профессиональной деятельности</i></p>	
<p><i>ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;</i></p>	<p><i>ОПК-10.1 Демонстрирует знания основных принципов обеспечения безопасности персонала и населения</i>  <i>ОПК-10.2 Способен выбирать наиболее эффективные методы защиты персонала и окружающей среды от воздействия антропогенных производственных факторов</i></p>	

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Охрана труда на предприятиях отрасли» представляет собой дисциплину Б1.О.29 части блока дисциплин подготовки студентов.



#### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Правовые основы охраны труда в Российской Федерации.</i>	<i>Понятие охраны Труда Законодательство о труде и об охране труда. ТК РФ.</i>
2	<i>Опасные вредные производственные факторы (ОВПФ)</i>	<i>Основные термины. Опасные и вредные производственные факторы, Причины возникновения. Классификация ОВПФ. Ответственность за нарушение требований и норм охраны труда.</i>
2	<i>Организация работ по охране труда на предприятии</i>	<i>Служба охраны труда. Формирование службы охраны труда. Система управления охраной труда (СУОТ)</i>
3	<i>Типовые инструкции по охране труда. Инструктаж</i>	<i>Межотраслевые и отраслевые типовые инструкции по охране труда. Формирование инструкции по охране труда. Инструктаж работников по охране труда.</i>

4	<i>Производственный травматизм, несчастные случаи и профессиональные заболевания</i>	<i>Причины травматизма и травмоопасные факторы. Несчастные случаи на производстве. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний</i>
5	<i>Безопасное проведение работ</i>	<i>Сигнализация и знаки производственной безопасности. Средства защиты работников. Производственные средства защиты</i>
6	<i>Требования безопасности при проведении отдельных видов работ</i>	<i>Требования безопасности при организации газоопасных работ. Требования безопасности при выполнении работ на высоте. Требования безопасности при выполнении огневых работ.</i>
7	<i>Основы пожаро-взрывобезопасности</i>	<i>Пожарная безопасность. Способы прекращения горения. Огнегасящие средства. Первая помощь при пожарах и ожогах</i>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1: Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Обязанности работника в области охраны труда.*

*Тема 2. Требования безопасности при эксплуатации и обслуживании электроустановок.*

Рекомендуемая тематика практических занятий:

*Тема 1. Правовые основы охраны труда в Российской Федерации.*

*Вопросы для обсуждения: проведение изучения ТК РФ и сопоставления глав ТК РФ с реальными ситуациями на предприятиях.*

*Тема 2. Организация работ по охране труда на предприятии.*

*Вопросы для обсуждения: Создание модели предприятия с учетом численности, количеством структурных подразделений и описание опасных и вредных производственных факторов. Ознакомление межотраслевыми нормативами численности работников службы охраны труда в организациях. Расчет численности работников службы охраны труда в организациях.*

*Тема 3. Типовые инструкции по охране труда. Инструктаж.*

*Вопросы для обсуждения: создание собственной инструкции на основе выбранной профессии и предоставленной схемой.*

*Тема 4. Производственный травматизм, несчастные случаи и профессиональные заболевания.*

*Вопросы для обсуждения: изучение производственного травматизма на основе примеров.*

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Опасные вредные производственные факторы (ОВПФ)	Расчет производственного шума
2	Опасные вредные производственные факторы (ОВПФ)	Расчет вредных веществ в воздухе рабочей зоны
3	Опасные вредные производственные факторы (ОВПФ)	Расчет напряженности и тяжести труда
4	Производственный травматизм, несчастные случаи и профессиональные заболевания	Знакомство и оформление акта о несчастном случае по форме Н-1

Требования к самостоятельной работе студентов

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Правовые основы охраны труда в Российской Федерации. Опасные вредные производственные факторы (ОВПФ) Организация работ по охране труда на предприятии. Типовые инструкции по охране труда. Инструктаж. Производственный травматизм, несчастные случаи и профессиональные заболевания. Безопасное проведение работ. Требования безопасности при проведении отдельных видов работ. Основы пожаро-взрывобезопасности

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение тестов по следующим темам: Правовые основы охраны труда в Российской Федерации. Опасные вредные производственные факторы (ОВПФ) Организация работ по охране труда на предприятии. Типовые инструкции по охране труда. Инструктаж. Производственный травматизм, несчастные случаи и профессиональные заболевания. Безопасное проведение работ. Требования безопасности при проведении отдельных видов работ. Основы пожаро-взрывобезопасности.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако

объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций текущий контроль по дисциплине
<i>Правовые основы охраны труда в Российской Федерации.</i>	<i>УК-3; УК-6; УК-9; ОПК-7; ОПК-10</i>	<i>Промежуточный тест</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций текущий контроль по дисциплине
<i>Опасные вредные производственные факторы (ОВПФ)</i>	<i>УК-3; УК-6; УК-9; ОПК-7; ОПК-10</i>	<i>Промежуточный тест</i>
<i>Организация работ по охране труда на предприятии.</i>	<i>УК-3; УК-6; УК-9; ОПК-7; ОПК-10</i>	<i>Промежуточный тест</i>
<i>Типовые инструкции по охране труда. Инструктаж.</i>	<i>УК-3; УК-6; УК-9; ОПК-7; ОПК-10</i>	<i>Промежуточный тест</i>
<i>Производственный травматизм, несчастные случаи и профессиональные заболевания.</i>	<i>УК-3; УК-6; УК-9; ОПК-7; ОПК-10</i>	<i>Промежуточный тест</i>
<i>Безопасное проведение работ. Требования безопасности при проведении отдельных видов работ.</i>	<i>УК-3; УК-6; УК-9; ОПК-7; ОПК-10</i>	<i>Промежуточный тест</i>
<i>Основы пожаро-взрывобезопасности.</i>	<i>УК-3; УК-6; УК-9; ОПК-7; ОПК-10</i>	<i>Промежуточный тест</i>

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры тестовых заданий:

### Раздел 1. «Правовые основы охраны труда в Российской Федерации»

Текст вопроса	Варианты ответов
Какое определение понятия «охрана труда» будет верным?	Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия

	Охрана труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье людей
	Охрана труда – это техника безопасности и гигиена труда

*Раздел 2 «Организация работ по охране труда на предприятии»*

Текст вопроса	Варианты ответов
Кто обязан обеспечить в организации наличие комплекта нормативных правовых актов по охране труда в соответствии со спецификой ее деятельности?	Служба охраны труда
	Работодатель
	Руководитель органа исполнительной власти, ведающий вопросами охраны труда
	Государственная инспекция по труду
Что входит в обязанности работника в области охраны труда?	Проведение специальной оценки условий труда
	Стирка и ремонт средств индивидуальной защиты
	Соблюдение требований охраны труда
	Составление акта Н-1
Как часто осуществляется проверка знаний по охране труда руководителей и специалистов организаций?	При поступлении на работу, далее – ежегодно
	При поступлении на работу в течение первого месяца, далее – не реже 1 раза в три года
	При поступлении на работу, далее - не реже 1 раза в пять лет
	При поступлении на работу, далее- 1 раз в 6 месяцев
Когда работодатель обязан отстранить от работы работника?	Работник не прошел обучение и проверку знаний по охране труда
	Нарушение работником требований по охране труда, если нарушение создавало угрозу наступления тяжелых последствий
	Однократное грубое нарушение трудовых обязанностей
	Во всех случаях

*Раздел 3 «Типовые инструкции по охране труда. Инструктаж».*

Текст вопроса	Вариант ответа
	Целевой

Какой вид инструктажа по охране труда проводится после расследования несчастного случая на производстве?	Внеплановый
	Первичный
	Повторный
Где хранятся действующие в структурном подразделении инструкции по охране труда для работников, а также перечень этих инструкций?	Перечень вывешивается на доступном месте, инструкции хранятся на соответствующих рабочих местах
	Каждый работник хранит свою инструкцию, перечень – руководитель структурного подразделения
	Перечень хранится у руководителя структурного подразделения, он же определяет местонахождение действующих в подразделении инструкций с учетом доступности и удобства ознакомления с ними
	среди ответов 1-3 нет верного
На основе каких документов разрабатываются инструкции по охране труда для работника:	Технической документации, требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций – изготовителей оборудования
	Межотраслевых или отраслевых правил по охране труда
	В соответствии с ответами «1» и «2»
	Трудового договора, заключенного с работником

### 8.3 Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Что означает понятие охраны труда?
2. Являются ли идентичными понятия охрана труда в техника безопасности?
3. Из чего состоит Российское законодательство об охране труда?
4. Является ли физический износ технологического оборудования, одной из причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний работника на производстве?
5. Обязан ли работодатель информировать работников об условиях и ОТ на рабочих местах, о существующем риске и повреждения здоровья .?
6. Может ли работник отказаться от выполнения работы в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда?
7. Кем утверждаются, перечни тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается труд женщин и молодежи?
8. Какая продолжительность ежегодного основного оплачиваемого отпуска работникам в возрасте до 18 лет?
9. Назовите виды дисциплинарных взысканий.

10. Назовите виды ответственности должностных лиц за нарушение требований ОТ.
11. Из каких разделов должна состоять инструкция по ОТ для работника?
12. Кто организует проверку и пересмотр инструкций по ОТ для работников?
13. Периодичность пересмотра инструкций по ОТ для работников?
14. Назовите виды инструктажей по ОТ.
15. Работодатель при несчастном случае на производстве обязан:
16. Кто формирует комиссию по расследованию несчастного случая, в какие сроки?
17. В каком количестве экземпляров оформляется акт по форме Н-1?
18. Ограничены ли сроки расследования несчастных случаев?
19. Возможно ли продление сроков расследования несчастного случая на производстве?
20. Какой срок хранения акта по форме Н-1?
21. Кто подлежит обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний?
22. Назовите виды обеспечения по страхованию.
23. Назовите типы предупредительной сигнализации.
24. Зона действия знаков безопасности, размещенных у входа (въезда) в производственный объект, распространяется:
25. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны это?
28. Какова периодичность поверки диэлектрических перчаток?

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из найденных теоретических источников и	хорошо		71-85



	образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетвори тельный (достаточно й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

### **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

#### **Основная литература:**

1. Графкина, М. В. Охрана труда : учебник / М.В. Графкина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 212 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017007-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838750>

#### **Дополнительная литература:**

1. Сибикин, Ю. Д. Охрана труда и электробезопасность : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин. - 3-е изд. стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 360 с. - ISBN 978-5-4499-0770-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870850>

2. Пачурин, Г. В. Охрана труда. Методика проведения расследований несчастных случаев на производстве : учеб. пособие / Г.В. Пачурин, Н.И. Щенников, Т.И. Курагина ; под общ. ред. Г.В. Пачурина. — 2-е изд., доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 143 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-671-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013414>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ»**

**Шифр: 15.03.01**  
**Направление подготовки: «Машиностроение»**  
**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** (Мосур Владлен Григорьевич, кандидат технических наук, доцент).

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Процессы формообразования и инструменты».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.02.02 «Процессы формообразования и инструменты».

Целью освоения дисциплины является формирование знаний по кинематике, динамике, термодинамике формообразования поверхностей резанием и основным видам режущих инструментов для различных методов обработки деталей машин.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности	ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий ПКС-1.5. Методическое обеспечение САРР-систем, PDM-систем, MDM-систем в организации	знать: – основные методы формообразования заготовок; – основные методы обработки металлов резанием; – материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента; – виды лезвийного инструмента и область его применения; – методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки уметь: – пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки; – выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки; – производить расчет режимов резания при различных видах обработки Владеть – навыками обеспечения стабильности технологических процессов изготовления заготовок различными способами.

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Процессы формообразования и инструменты» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемую участниками образовательных отношений, изучается в 4 и 5 семестре.

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Инструментальные материалы	Краткая история развития науки о резании материалов. Обрабатываемость материалов резанием. Критерии оценки обрабатываемости, коэффициент обрабатываемости. Требования к инструментальным сталям – твердость, прочность, теплостойкость. Краткая характеристика инструментальных сталей; обозначение, химический состав, область применения. Требования к твердым сплавам – твердость, прочность, теплостойкость. Краткая характеристика твердых сплавов, обозначение, химический состав, область применения. Требования к керамическим и сверхтвердым материалам. Краткая характеристика материалов. Обозначение, химический состав, область применения

2	Тема 2 Точение и строгание	<p>Элементы конструкции режущего инструмента. Элементы зуба инструмента (ПП, ГЗП, ГРК, ВРК, ВР). Геометрия режущей части инструмента. Расположение плоскостей. Названия, определения и расположение углов геометрии. Расположение плоскостей. Названия, определения и расположения углов геометрии. Виды и назначения токарных резцов. Схемы обработки резанием. Движения формообразования. Параметры срезаемого слоя. Элементы режима резания. Стружкообразование. Схема стружкообразования при обработке материалов. Типы стружек. Усадка стружки. Хрупкие и вязкие материалы. Контактные процессы. Нарост, наклеп, вибрации – влияние на процесс резания. Тепловые процессы при резании. Выделение и распространение тепла, уравнение теплового баланса. Стойкость инструмента. Факторы, влияющие на износ. Динамика резания. Силы резания и векторное разложение. Сопротивление, сила, работа и мощность резания. Влияние геометрических и режимных факторов на силы резания. Требования к СОТС. Виды и 9 подача СОТС. Влияние СОТС на процесс резания. Факторы влияющие на скорость резания при точении. Элементы режимов резания. Влияние режимов резания на процесс резания</p>
3	Тема 3. Сверление. Зенкерование. Развертывание	<p>Общая характеристика процесса сверления. Типы сверл, их применение. Геометрические части сверла, влияние углов на процесс сверления. Силы резания и векторное разложение. Сопротивление, силы, мощность резания. Основные понятия о зенкеровании и развертывании. Инструмент. Геометрические параметры. Последовательность назначения режимов резания. Влияние подачи скорости на процесс резания</p>
4	Тема 4. Фрезерование	<p>Классификация фрез по технологическому и конструктивным признакам. Особенности цилиндрического и торцевого фрезерования. Инструменты. Схемы фрезерования. Достоинства и недостатки</p>



		встречного и попутного фрезерования. Общие понятия фрезеровании уступов. Инструмент.
5	Тема 5. Нарезание резьбы	Общие сведения. Основные методы нарезания резьбы. Резьбовые резцы и гребенки. Влияние углов при нарезании резьбы. Конструктивные параметры метчика. Схема схода стружки. Классификации метчиков. Виды плашек. Элементы, обеспечивающие процесс резания плашкой. Резьбонарезание головки. Сущность метода. Инструменты для нарезания наружной и внутренней резьбы
6	Тема 6. Шлифование	Сущность процесса шлифования. Особенности шлифования. Типы шлифовальных кругов. Связка. Зерна. Порог. Методы круглого шлифования. Применение. Методы плоского и профильного шлифования. Применение. Расшифровка маркировок шлифовальных кругов. Схема расшифровки. Влияние твердости круга на процесс обработки. Применение. Процентное соотношение 3х составляющих шлифовального круга. Влияние класса точности на обработку. Хонингование. Инструмент. Сущность процесса. Применение. Сущность отделочных методов обработки. Инструменты. Применение
7	Тема 7. Зубообработка	Методы нарезания зубчатых колес. Инструменты. Схема нарезания зубчатых колес по методу копирования, по методу обката. Особенности нарезания зубьев. Схемы подачи фрезы. Шевингование. Обкатка. Притирка. Инструменты. Применение.
8	Тема 8. Протягивание	Особенности процесса протягивания. Применение. Конструктивные параметры протяжки. Признаки классификации протяжки. Последовательность назначения режимов резания на протяжную обработку
9	Тема 9. Прогрессивные методы обработки	Комбинированный режущий инструмент. Производительность работы. Виды комбинированного инструмента. Применение. Сущность методов. Применение. Методы повышения износостойкости инструментов

## **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1. Инструментальные материалы*

*Тема 2 Точение и строгание*

*Тема 3. Сверление. Зенкерование. Развертывание*

*Тема 4. Фрезерование*

*Тема 5. Нарезание резьбы*

*Тема 6. Шлифование*

*Тема 7. Зубообработка*

*Тема 8. Протягивание*

*Тема 9. Прогрессивные методы обработки.*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий и лабораторных работ:

*Тема 1. Инструментальные материалы*

Решение задач по теме «Элементы режимов резания».

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Общая характеристика процесса сверления.
2. Типы сверл, их применение.
3. Геометрические части сверла, влияние углов на процесс сверления.
4. Силы резания и векторное разложение.
5. Сопротивление, силы, мощность резания.
6. Основные понятия о зенкеровании и развертывании.
7. Инструмент.
8. Геометрические параметры.
9. Последовательность назначения режимов резания.
10. Влияние подачи скорости на процесс резания

*Тема 4. Фрезерование*

Основные сведения о заточке фрез

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Классификация фрез по технологическому и конструктивным признакам.
2. Особенности цилиндрического и торцевого фрезерования.
3. Схемы фрезерования.
4. Достоинства и недостатки встречного и попутного фрезерования.
5. Общие понятия фрезерования уступов. Инструмент.

*Тема 5. Нарезание резьбы*

Резьбонарезание. Нарезание наружной и внутренней резьбы

Построение чертежа резьбового инструмента

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Основные методы нарезания резьбы.
2. Резьбовые резцы и гребенки.
3. Влияние углов при нарезании резьбы.
4. Конструктивные параметры метчика.
5. Схема схода стружки.
6. Классификации метчиков.
7. Виды плашек.
8. Элементы, обеспечивающие процесс резания плашкой.
9. Резьбонарезание головки. Сущность метода.
10. Инструменты для нарезания наружной и внутренней резьбы.

*Тема 6. Шлифование*

Расшифровать маркировку кругов

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Сущность процесса шлифования.
2. Особенности шлифования.
3. Типы шлифовальных кругов. Связка. Зерна. Порог.
4. Методы круглого шлифования. Применение.
5. Методы плоского и профильного шлифования. Применение.
6. Расшифровка маркировок шлифовальных кругов.
7. Схема расшифровки.
8. Влияние твердости круга на процесс обработки. Применение.
9. Процентное соотношение  $3\alpha$  составляющих шлифовального круга.
10. Влияние класса точности на обработку.
11. Хонингование. Инструмент. Сущность процесса. Применение. Сущность отделочных методов обработки. Инструменты. Применение.

*Тема 7. Зубообработка*

Построение зуборезного инструмента

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Методы нарезания зубчатых колес. Инструменты.
2. Схема нарезания зубчатых колес по методу копирования, по методу обката.
3. Особенности нарезания зубьев.
4. Схемы подачи фрезы. Шевингование. Обкатка. Притирка. Инструменты. Применение.

*Тема 8. Протягивание*

Построение протяжки, работающей по профильной схеме

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Особенности процесса протягивания. Применение.
2. Конструктивные параметры протяжки.
3. Признаки классификации протяжки.
4. Последовательность назначения режимов резания на протяжную обработку

*Тема 9. Прогрессивные методы обработки*

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Комбинированный режущий инструмент.
2. Производительность работы.
3. Виды комбинированного инструмента.
4. Сущность методов. Применение.
5. Методы повышения износостойкости инструментов

*Требования к самостоятельной работе студентов*

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:*

*Тема 1. Инструментальные материалы*

*Тема 2 Точение и строгание*

*Тема 3. Сверление. Зенкерование. Развертывание*

*Тема 4. Фрезерование*

*Тема 5. Нарезание резьбы*

*Тема 6. Шлифование*

*Тема 7. Зубообработка*

*Тема 8. Протягивание*

*Тема 9. Прогрессивные методы обработки*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:*

*Тема 1. Инструментальные материалы*

*Тема 4. Фрезерование*

*Тема 5. Нарезание резьбы*

*Тема 6. Шлифование*

*Тема 7. Зубообработка*

*Тема 8. Протягивание*

*Тема 9. Прогрессивные методы обработки*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения,

контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Инструментальные материалы	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 2 Точение и строгание	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 3. Сверление. Зенкерование. Развертывание	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 4. Фрезерование	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 5. Нарезание резьбы	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 6. Шлифование	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 7. Зубообработка	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 8. Протягивание	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 9. Прогрессивные методы обработки	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Примеры контрольных работ:

Контрольная работа №1:

1. Виды и назначения токарных резцов.
2. Схемы обработки резанием.
3. Движения формообразования.

4. Параметры срезаемого слоя.

5. Элементы режима резания

*Контрольная работа №2:*

1. Требования к инструментальным сталям – твердость, прочность, теплостойкость.

2. Краткая характеристика инструментальных сталей; обозначение, химический состав, область применения.

3. Требования к твердым сплавам – твердость, прочность, теплостойкость.

4. Краткая характеристика твердых сплавов, обозначение, химический состав, область применения.

5. Требования к керамическим и сверхтвердым материалам.

*Контрольная работа №3:*

1. Выбор инструментального материала для разных условий.

2. Выбор резцов.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

*Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачету)*

1. Какие формообразующие движения выполняются при точении?
2. В чем заключается процесс резания металлов?
3. Из каких элементов состоит резец?
4. Какие плоскости относятся к исходным? Дать им определения.
5. Какие углы лезвия относятся к главным? Дать им определения.
6. Какие углы лезвия относятся к углам в плане? Дать им определения.
7. По каким признакам классифицируют токарные резцы?
8. Дать классификацию резцам по каждому классификационному признаку.
9. Что называется глубиной резания?
10. Что называется скоростью резания?
11. Что называется скоростью подачи?
12. Какие виды подач различают?
13. Как происходит процесс снятия стружки?
14. Какие типы стружек бывают?
15. Какие факторы влияют на образование типа стружки?
16. Что такое нарост?
17. Как зависит наростообразование от скорости резания?
18. Какие меры необходимо принять для устранения наростообразования?
19. Что является источниками возникновения силы резания?
20. На какие составляющие раскладывается сила резания? Дать им определения.
21. От каких факторов зависят значения сил резания?
22. Что является источником теплоты при резании металлов?
23. Как распределяется теплота?
24. Что называется стойкостью резца и от чего она зависит?
25. Что называется износом резца?
26. Какие критерии износа существуют?
27. Какая скорость резания называется допускаемой?
28. Какие факторы и как влияют на скорость резания, допускаемую режущими свойствами резца?
29. Какова последовательность расчета режимов резания при точении?
30. Для чего предназначены токарные станки?
31. Какие параметры токарных станков относятся к основным?
32. Какие типы токарных станков входят в токарную группу?
33. Какие узлы токарно-винторезных станков относятся к основным?

34. Какие формообразующие движения выполняются при сверлении?
35. Какие особенности имеет процесс сверления?
36. Из каких элементов состоит спиральное сверло?
37. Какие углы рассматривают у спирального сверла?
38. Для чего предназначена ленточка?
39. Особенности заточки переднего и заднего углов?
40. Каковы недостатки спирального сверла?
41. Каковы особенности конструкции сверл для глубокого сверления?
42. Каковы особенности конструкции сверл для кольцевого сверления?
43. Каковы особенности конструкции центровочных сверл?
44. Для чего предназначен процесс зенкерования?
45. Каковы особенности процесса зенкерования?
46. Для чего предназначен процесс развертывания?
47. Каковы особенности процесса развертывания?
48. Для чего предназначены сверлильные станки?
49. Какие параметры сверлильных станков относятся к основным?
50. Какие типы сверлильных станков выпускают?
51. Какие узлы сверлильных станков относятся к основным?
52. Какие формообразующие движения выполняются при фрезеровании?
53. В чем заключаются особенности процесса фрезерования?
54. Какие фрезы применяются при цилиндрическом фрезеровании?
55. Какие поверхности обрабатываются при цилиндрическом фрезеровании?
56. Как достигается равномерность фрезерования?
57. В чем заключаются особенности процесса торцового фрезерования?
58. Какие фрезы применяются при торцовом фрезеровании?
59. Какие поверхности обрабатываются при торцовом фрезеровании?
60. Какие фрезы применяются при торцовом фрезеровании?
61. По каким признакам классифицируются фрезы?
62. Какие фрезы оснащаются многогранными неперетачиваемыми пластинками?
63. На каких фрезах выполняют остроконечные зубья?
64. На каких фрезах выполняют затылованные зубья?
65. В чем состоит различие консольных и бесконсольных фрезерных станков?
66. Для каких целей используются делительные головки на фрезерных станках?
67. Какие элементы настройки имеют лимбовые делительные головки?
68. В чем преимущество безлимбовых делительных головок по сравнению с лимбовыми?
69. Какие виды обработки выполняются на фрезерно-центровальных станках?
70. Каково назначение продольно-фрезерных станков и какие типовые детали обрабатываются на них?
71. Чем отличается кинематика фрезерного станка с ручным управлением от фрезерного станка с ЧПУ?
72. Какие методы резбонарезания существуют?
73. Какие формообразующие движения выполняются при нарезании резьбы резцом?
74. В чем заключаются особенности нарезания резьбы метчиком?
75. В чем заключаются особенности нарезания резьбы плашкой?
76. В чем заключаются особенности нарезания резьбы метчиком?
77. В чем заключаются особенности нарезания резьбы плашкой?
78. Какие методы резьбофрезерования, режущие инструменты и способы установки этого инструмента применяются?
79. Какие формообразующие движения совершаются при нарезании резьбы на резьбофрезерных станках?

80. Каковы особенности конструкции резьбовой фрезы, применяемой на станках с ЧПУ?
81. Когда применяют специализированные автоматы для нарезания резьбы метчиками и в чем состоит особенность этих метчиков?
82. Как устанавливаются односторонние и многосторонние шлифовальные круги при резьбошлифовании коротких и длинных резьб?
83. Какие изделия обрабатываются на резьбошлифовальных станках?
84. В чем заключается сущность метода копирования?
85. Какие формообразующие движения осуществляются при нарезании зубчатых колес по методу копирования?
86. Какие инструменты используются при нарезании зубчатых колес по методу копирования?
87. В чем заключается сущность метода обкатки?
88. Какие формообразующие движения осуществляются при нарезании зубчатых колес по методу обкатки?
89. Какие инструменты используются при нарезании зубчатых колес по методу обкатки?
90. Какой инструмент применяется для обработки зубчатых колес по методу копирования?
91. Какой инструмент применяется для обработки зубчатых колес по методу обкатки?
92. Какой инструмент применяется для обработки цилиндрических зубчатых колес?
93. Какой инструмент применяется для обработки конических зубчатых колес?
94. Какой инструмент применяется для обработки червяков и червячных зубчатых колес?
95. По какому методу работают зубодолбежные станки?
96. Что из себя представляет долбяк?
97. Какие колеса можно обработать на зубодолбежных станках?
98. Какие формообразующие движения совершаются при нарезании зубчатого колеса на зубодолбежных станках?
99. По какому методу работают зубофрезерные станки?
100. Какими инструментами работают на зубофрезерных станках?
101. Какие колеса можно обработать на зубофрезерных станках?
102. Какие формообразующие движения совершаются при нарезании зубчатого колеса на зубофрезерных станках?
103. По какому методу работают зубострогальные станки?
104. Какими инструментами работают на зубострогальных станках?
105. Какие колеса можно обработать на зубострогальных станках?
106. Какие формообразующие движения совершаются при нарезании зубчатого колеса на зубострогальных станках?
107. В чем заключается сущность метода шлифования?
108. Какие абразивные материалы относятся к естественным?
109. Какие абразивные материалы относятся к искусственным?
110. Какие характеристики рассматривают у шлифовальных кругов?
111. Какие виды шлифования существуют?
112. Каковы особенности наружного круглого шлифования?
113. Каковы особенности внутреннего шлифования?
114. Каковы особенности наружного круглого шлифования?
115. Каковы особенности плоского шлифования?
116. Какова последовательность расчета режимов резания при шлифовании?
117. Какие основные узлы имеет круглошлифовальный станок?
118. Какие формообразующие движения осуществляются на круглошлифовальном станке?



119. Какие основные узлы имеет внутришлифовальный станок?
120. Какие формообразующие движения осуществляются на внутришлифовальных станках?
121. Как классифицируются плоскошлифовальные станки?

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

- 1 Борисенко, Г. А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием : учебное пособие / Г.А. Борисенко, Г.Н. Иванов, Р.Р. Сейфулин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 142 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010323-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841688>
- 2 Гордеев, Ю. И. Процессы и операции формообразования в автоматизированном производстве : учебное пособие / Ю. И. Гордеев, Е. Г. Зеленкова, В. Б. Ясинский. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-4318-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818707>

### **Дополнительная литература**

- 1 Адашкин, А. М. Повышение эффективности инструментов из быстрорежущих сталей и твердых сплавов : монография / А.М. Адашкин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 392 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1248244. - ISBN 978-5-16-016868-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1248244>
2. Моисеев, В. Б. Технологические процессы машиностроительного производства: учебник / В.Б. Моисеев, К.Р. Таранцева, А.Г. Схиртладзе. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 218 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/3678](http://www.dx.doi.org/10.12737/3678). - ISBN 978-5-16-009257-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009015>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа MicrosoftTeams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Русский язык и культура речи»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Сагателян Нарине Хореновна, ассистент НОК «Институт высоких технологий»  
Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Русский язык и культура речи».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Русский язык и культура речи».

Цель дисциплины состоит в том, чтобы студенты овладели знанием ресурсов и норм русского литературного языка, получили представления об их вариативности в зависимости от сферы употребления, научились отбирать и сочетать языковые средства, учитывая содержание и ситуацию общения. Сформировать у студентов целостное представление о русском литературном языке, позволяющее им владеть культурой устной и письменной русской речи; применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Владеет общим лексический минимум русского и изучаемого иностранного языка, базовый тезаурус учебных дисциплин (истории и философии) на русском языке; литературную норму и особенности делового функционального стиля, требования к устной и письменной формам деловой коммуникации на русском и изучаемом иностранном языке УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, владеет различными способами анализа иноязычных текстов УК-4.3 Устно представляет результаты своей деятельности на русском и иностранном языках, может поддержать разговор в ходе их обсуждения УК 4.4. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и	<b>Знать:</b> о сущности русского языка как универсальной знаковой системы в контексте выражения мыслей, чувств, волеизъявлений; формы речи (устной и письменной); особенности основных функциональных стилей русского языка; языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры) русского языка, необходимый и достаточный для общения в различных средах и сферах речевой деятельности; фонетические, морфологические, синтаксические и лексические особенности и нормы с учетом функционально-стилевой специфики русского языка <b>Уметь:</b> ориентироваться в различных речевых ситуациях; адекватно и этично реализовать свои коммуникативные намерения; делать сообщения и выстраивать монолог на русском языке; заполнять деловые бумаги на русском языке; вести на русском языке запись основных мыслей и фактов (из аудио текстов и текстов для чтения), запись тезисов устного выступления / письменного доклада по изучаемой проблеме; вести основные типы диалога, соблюдая нормы речевого этикета, используя основные

	<p>условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p> <p>УК-4.5 Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции</p> <p>УК-4.6 Представляет свою точку зрения при смоделированных ситуациях делового общения и в публичных выступлениях</p>	<p>стратегии и тактики; поддерживать контакты по электронной почте; оформлять резюме и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу; выполнять письменные проектные задания (письменное оформление презентаций, информационных буклетов, рекламных листовок, коллажей, постеров и т.д.) с учетом межкультурного речевого этикета</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>системой изучаемого языка как целостной системой, его основными грамматическими категориями; системой орфографии и пунктуации; жанрами устной и письменной речи в разных коммуникативных ситуациях профессионально-делового общения; основными способами построения простого, сложного предложений и текстов на русском языке; основными средствами выражения эмоции и оценки</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1 Анализирует закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.2 Понимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.3 Формулирует методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Обладает навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p> <p>УК-5.4 Толерантно и</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>знание культурного контекста эпохи, отечественной и мировой культуры и ценностей;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>выявлять коммуникативные барьеры в деловом общении с представителями других культур и направлять диалог в конструктивную позицию для решения задач делового общения, быть толерантным;</p> <p><b>Владеть:</b> этикетом делового общения с представителями других культур, основами кросс-культурного менеджмента</p>



	<p>уважительно относится к позиции представителей других культурных традиций</p> <p>УК-5.5 Понимает невербальную коммуникацию представителей российской и зарубежных деловых культур</p> <p>УК-5.6 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p>	
--	--	--

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Русский язык и культура речи» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### **4. Виды учебной работы по дисциплине.**

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается

студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Предмет и задачи дисциплины «Русский язык и культура речи».	Эстетические качества речи. Звучащая речь и ее особенности. Деловой этикет: личное и письменное общение. Мастерство публичного выступления. Этические нормы и речевой этикет. Язык современной рекламы. Язык эффективного общения современного человека
2	Функциональные стили речи	Стили речи. Разговорный стиль. Научный стиль. Официально-деловой стиль. Публицистический стиль. Разговорный стиль. Художественный стиль
3	Особенности речи в межличностном общении	Речевая деятельность. Виды речевой деятельности: говорение, написание, чтение, слушание. Языковая личность. Речь как средство утверждения социального статуса. Основные единицы общения (речевое событие, речевая ситуация, речевое взаимодействие). Коммуникативные аспекты устной и письменной речи.
4	Типы речи	Функционально-смысловые типы речи. Описание. Повествование. Рассуждение. Подготовка речи: выбор темы, цели речи, поиск материала, начало, развёртывание и завершение речи

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Предмет и задачи дисциплины «Русский язык и культура речи».

Особенности современного русского языка.

Сленг, неологизмы в русском языке.

Этические нормы и речевой этикет.

Тема 2: Функциональные стили речи  
Признаки разговорной речи.  
Особенности книжной речи.  
Функциональные стили речи

Тема 3: Особенности речи в межличностном общении  
Коммуникативный (речевой) акт.  
Речевая стратегия. Речевая тактика.  
Особенности речевого поведения в обществе.

Тема 4:  
Функционально-смысловые типы речи.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1.  
Студент как субъект учебно-профессиональной деятельности  
Техники самоорганизации субъекта учебно-профессиональной деятельности

Тема 2.  
Основные составляющие межкультурного взаимодействия  
Коммуникативные барьеры в условиях поликультурного коллектива организации

Тема 3.  
Система социальных статусов и ролей в коллективе (в отрасли)  
Ролевой конфликт

Тема 4.  
Команда как форма инновационной деятельности  
Роль команды в реализации проекта.  
Презентация проекта команды по организации социального взаимодействия в отрасли

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Структурно-функциональная модель процесса самоорганизации учебно-профессиональной деятельности. Индивидуальные образовательные траектории. Организационная культура в условиях современного общества. Кросс-культурные особенности делового общения. Социальная структура коллектива в организации. Коммуникативная компетентность как условие самопрезентации личности. Команда как форма инновационной деятельности. Техники командной работы. Презентация результатов командной работы.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Студент как субъект учебно-профессиональной деятельности. Техники самоорганизации субъекта учебно-профессиональной деятельности. Основные составляющие межкультурного взаимодействия. Коммуникативные барьеры в условиях поликультурного коллектива организации. Система социальных статусов и ролей в коллективе (в отрасли). Ролевой конфликт. Команда как форма инновационной деятельности. Роль команды в реализации проекта. Презентация проекта команды по организации социального взаимодействия в отрасли.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в

профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Предмет и задачи дисциплины «Русский язык и культура речи».	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, выполнение письменного задания
Функциональные стили речи	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, выполнение письменного задания
Особенности речи в межличностном общении	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, выполнение письменного задания
Типы речи	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Опрос, контрольная работа, выполнение письменного задания

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

## Пример заданий в тестовой форме

### Тема 1

Задание. Установите соответствие компонентов мотивации достижения успеха

высокая произвольная активность	уверенность в своих возможностях
проявление самостоятельности	уверенность в правоте своих побуждений
проявление риска	уверенность в правильности своих действий
стремление принять нужное решение	уверенность в своих поступках
принятие высокой степени ответственности	уверенность в успехе
стремление найти адекватные средства реализации цели	желание действовать в направлении поставленной цели

Задание. Уровни коммуникативной личности (По Ю.Н. Караулову)

уровень кода	познавательный и социальный опыт (личностная картина мира, система ценностей, излюбленные обороты речи)
когнитивный уровень	ситуативный опыт (намерения коммуниканта, коммуникативные установки, коммуникативные способности)
прагматико-мотивационный уровень	вербальный опыт (лексикон, запас слов и знаков иных кодов, умение их использовать, в том числе ошибки)

### Тема 2.

Задание. Соотнесите уровень управления персоналом организации с описанием

уровень процессов	организация как сложная открытая технико-технологическая, экологическая, информационная и финансовая система, организация как социальная система, правовые условия работы
уровень организации	структура качеств и способностей личности, значение для человека результатов его работы, особенно во взаимосвязи и по сравнению с работой других людей, человек и организация, организационное поведение
уровень персонала	коммуникативные процессы, социальные конфликты, пути оптимизации управленческих отношений, мотивация и контроль, работники как члены группы

Задание. Установите соответствие

этносоциальная компетенция	признание приоритета общечеловеческих ценностей над групповыми, понимание необходимости достижения баланса межнациональных интересов, гармонизации общечеловеческих
----------------------------	---

	и национальных интересов
культура межнационального общения	степень проявления знаний, навыков и умений, позволяющих правильно оценивать условия взаимодействия и воздействовать с целью организации конструктивного диалога

Задание. Установите соответствие функции наименованию организации создания объекта капитального строительства

тип функций	наименование организаций
создающие	Государственный строительный надзор; Экспертные организации
обслуживающие	Ремонтные базы; Мастерские; Центры подготовки рабочих кадров
вспомогательные	Снабженческие организации; Транспортные предприятия; Перевалочные склады; Испытательные
надзорные	Застройщик; Технический заказчик; Проектные организации; Подрядные строительные организации

Тема 3.

Задание. Установите соответствие понятия содержанию

термин	содержание
коммуникативное поведение	поведение (вербальное и сопровождающее его невербальное) народа, личности или группы лиц в процессе общения, регулируемое нормами и традициями общения данного социума
индивидуальные нормы	особенности общения, закрепленные культурой для определенных профессиональных, социальных и возрастных групп
нормы коммуникативного поведения	отражение индивидуальной культуры и коммуникативного опыта индивида; индивидуальное преломление общекультурных и ситуативных коммуникативных норм в языковой личности
общекультурные нормы	ограничения по статусу общающихся: вертикальное (вышестоящий - нижестоящий) и горизонтальное (равный)
ситуативные нормы	принятые правила этикета, вежливого общения в стандартных, повторяющихся коммуникативных ситуациях
групповые нормы	общекультурные нормы, групповые нормы, ситуативные нормы и индивидуальные нормы

Задание. Укажите коммуникативные задачи участника переговорного процесса

показать заинтересованность в словах собеседника
попросить дополнительных разъяснений
дать оценку ситуации
сделать вывод
отказать партнёру в поддержке
выразить несогласие с позицией партнёра
одобрить позицию собеседника
отклонить спорное предложение
признаться в своей некомпетентности

Тема 4.

Задание. Установите соответствие компонентов иерархической структуры управления

тип структуры управления	область применения
линейная структура управления	строительные организации типа строительного управления, треста, комбината
линейно-функциональная структура управления	небольшие строительные участки

Задание. Восстановите последовательность действий в стратегии использования информации при решении эвристической задачи

Используйте принципиально новую и новейшую информацию
Избавьтесь от второстепенной информации
Используйте опыт других
Соберите дополнительную информацию из смежных наук
Проверьте достоверность, точность, надежность информации
Преобразуйте информацию с учетом специфики задачи
Используйте известную вам информацию, применимую в решении данной задачи

В качестве тематики для подготовки доклада студентам предлагается изучить (с использованием электронных ресурсов и Интернет) современное состояние одной из проблем:

- 1) Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности.
- 2) Выбор приоритетов профессионального роста и способов совершенствования учебно-профессиональной деятельности.



- 3) Составление плана распределения личного времени для выполнения поставленных задач.
- 4) Типы коммуникативных личностей и их роль в деловой коммуникации.
- 5) Специфика коммуникативных барьеров в процессе слушания.
- 6) Невербальные средства коммуникации.
- 7) Культурные универсалии.
- 8) Основные составляющие межкультурного взаимодействия.
- 9) Особенности поликультурного коллектива в отрасли.
- 10) Интеграция работников в поликультурную среду организации.
- 11) Модели организационной культуры.
- 12) Социальная структура коллектива.
- 13) Система социальных статусов и ролей в коллективе (в отрасли).
- 14) Особенности функционирования формальных и неформальных структур коллектива.
- 15) Составляющие организационного поведения.
- 16) Формы, средства и виды коммуникации в сфере градостроительства.
- 17) Этапы развития группы в сфере деловой активности.
- 18) Условия формирования команды.
- 19) Проектные команды в отрасли.
- 20) Организация проектной деятельности.
- 21) Презентация результатов собственной и командной работы.
- 22) Инновационная деятельность специалиста

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Ведущая роль слова в системе языковых средств.
2. Происхождение русского языка. Краткие исторические сведения.
3. Понятие о функциональных стилях. Стили художественной речи.
  
4. Изобразительно-выразительные средства языка.
5. Стилистические фигуры речи.
6. Официально-деловой стиль. Письменная и устная форма.
7. Публицистический и научный стиль русской речи.
8. Морфология русского языка.
9. Понятие о функциональных стилях. Разговорный стиль.
10. Стилистические свойства и роль старославянской лексики.
11. Литературный язык – основа культуры речи.
12. Взаимосвязь культуры речи, риторики и стилистики.

13. Понятие о нормативности литературной речи
14. Синтаксические ошибки в речи, их выявление и устранение.
15. Роль лексикографии в повышении речевого мастерства специалиста.
16. Функции синонимов, антонимов, омонимов и многозначности слов
17. Заимствованная лексика. Проблемы современных заимствований.
18. Экзотизмы, варваризмы, макароническая лексика.
19. Лексические свойства слов, связанные с их отношением к активному или пассивному составу языка.
20. Речевые свойства лексики, имеющей ограниченную сферу употребления.
21. Прошлое и настоящее: становление лексической системы русского литературного языка.
22. Вклад ученых и мастеров слова в развитие русского языка.
23. Экспрессивная окраска русской речи.
24. Фразеологические средства русского языка.
25. Лексическая сочетаемость слов.
26. Коммуникативная точность речи.
27. Изобразительно-выразительные средства языка. Тропы речи.
28. Речевая недостаточность.
29. Речевая избыточность. Лишние слова как прием стилизации текста.
30. Приемы подготовки ораторской речи.
31. Роль невербальных средств в общении.
32. Культура спора. Виды спора.
33. Деловая переписка. Требования к оформлению документации.
34. Проблема речевой агрессии.
35. Способы снижения и снятия речевой агрессии

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать	хорошо		71-85

	учебной и профессиональной деятельности, нежеле по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

### **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

#### **Основная литература**

1. Шарков, Ф.И. Коммуникология: основы теории коммуникации: учебник для бакалавров / Ф.И. Шарков. – 5-е изд. стереотип. М.: Изд-во торг. Корпорация «Дашков и К», 2020 – 488 с. Текст: электронный [ЭБС Znanium]
2. Русский язык и культура речи. Практикум : учебное пособие / под ред. д.э.н., проф. А.Я. Кибанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 365 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный [ЭБС Znanium]

#### **Дополнительная литература**

1. Гришаева, Л.И. Специфика деятельности коммуникантов в межкультурной среде / Л.И. Гришаева, И.А. Стернин, М.А. Стернина. – Воронеж: Науч. кн., 2009. – 262 с.- Текст: непосредственный. -Экземпляры: 1 – ч.з. №1.
2. Сорокина, Н. В. Национальные стереотипы в межкультурной коммуникации: Монография / Сорокина Н.В. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 265 с.- (Научная мысль). - ISBN 978-5-369-01325-0. - Текст : электронный [ЭБС Znanium]

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН

- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы автоматизированного проектирования изделий машиностроения и  
технологических процессов»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## Лист согласования

**Составитель: Клачек Павел Михайлович, кандидат технических наук, доцент, доцент кластера высоких технологий.**

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины **«Системы автоматизированного проектирования изделий машиностроения и технологических процессов»**.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Системы автоматизированного проектирования изделий машиностроения и технологических процессов».

Целью освоения дисциплины является:

- *формирование у студентов углубленных знаний и навыков в области разработки и внедрения систем автоматизированного проектирования, управления и документооборота на предприятиях сервиса, ориентированных на решения задач организации и оптимизации технологических процессов сервиса, для осуществления успешной профессиональной деятельности;*
- *формирование у студентов углубленных знаний и навыков в области современных, в том числе инновационных методов и инструментариев проектирования САПР различных видов и назначений, в том числе корпоративных и интеллектуальных САПР с целью продолжения профессионального образования в магистратуре.*

Задачами освоения дисциплины является:

-ознакомить студентов с понятием автоматизированного проектирования, а также принципам создания и эксплуатации систем автоматизированного проектирования, управления и документооборота, как важнейшего компонента в оптимизации управления, как отдельными технологическими процессами, так и деятельностью в целом предприятий машиностроения,

-дать студентам знания в области математического моделирования, уделив особое внимание прикладным аспектам применения различных математических схем и методов в машиностроении,

-дать студентам знания в области технического, методического и программного обеспечения систем автоматизированного проектирования, управления и документооборота,

-ознакомить студентов с современными, в том числе инновационными направлениями, исследований и разработок в области САПР, такими как, интеллектуальные САПР, гибридные САПР и т.д.,

-ознакомить студентов с САПР системами следующего поколения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению УК-1.2 Применяет системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа; современные, методы и инструментарии моделирования, обработки и интерпретации данных, аналитические и численные модели, применяемые на основе современных компьютерных технологий для



		<p>решения поставленных задач; основные приемы проектного взаимодействия.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников; определять класс, к которому относится данная задача, и находить эффективные методы ее решения; переходить от постановки задачи к формальной, в том числе математической модели;</p> <p><b>Владеть:</b> методами, способами и средствами работы с компьютером с целью получения, хранения и переработки информации; методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение на основе действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения профессиональных задач, учитывая ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности, действующие правовые нормы</p> <p>УК-2.3 Разрабатывает проекты с учетом действующих правовых</p>	<p><b>Знать:</b> действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основные понятия и методы нейро-цифровых подходов и технологий в области межличностной и групповой коммуникации в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; обосновывать и применять инновационные идеи и нестандартные подходы к решению задач профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общепрофессиональные знания;</p>

	норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>применять и адаптировать известные методы и технологии работы с информацией к новым задачам;</p> <p>применять технологии отбора, обработки, интерпретации и анализа информации, необходимой для достижения поставленных целей.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками командного сотрудничества для достижения поставленной цели;</p> <p>технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков;</p> <p>методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;</p> <p>навыками ставить и находить решения конкретных задач, встречающихся в практике принятия решений в профессиональной деятельности.</p>
<p>ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p>ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности</p> <p>ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности</p> <p>ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p> <p>ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>классификацию стандартных средств автоматизации проектирования, деталей и узлов машиностроительных конструкций, конфигурации автоматизированных систем проектирования;</p> <p>общую характеристику процесса проектирования автоматизированных систем;</p> <p>структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий;</p> <p>методы анализа информационных подсистем, модели представления проектных решений, конфигурации информационных подсистем; принципы разработки средств автоматизированного проектирования.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>разрабатывать первичную декомпозицию и базовую технологическую документацию</p>

	<p>ПКС-1.5. Методическое обеспечение САПР-систем, PDM-систем, MDM-систем в организации</p>	<p>объектов проектирования в машиностроении; использовать архитектурные и детализированные решения при проектировании систем; применять информационные технологии при разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; реализовывать процесс разработки технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности на основе современных, прикладных САПР систем;</p> <p><b>Владеть:</b> моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем; методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы, методологией использования информационных технологий при создании автоматизированных систем проектирования в машиностроении.</p>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования изделий машиностроения и технологических процессов» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемую участниками образовательных отношений.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

№ рзд	Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов				Сам. работ
		Всего.	Лек	Лаб		
СЕМЕСТР 4						

1	Основы автоматизированного проектирования в машиностроении	22	2	12		8
2	Математическое обеспечение типовых процедур анализа и синтеза в машиностроении	18	10			8
3	Технологические процессы машиностроения в автоматизированном производстве	32	8	12	2	10
<b>Всего (2 ЗЕТ)</b>		<b>72</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>26</b>
<b>СЕМЕСТР 5</b>						
4	Основы технологий создания систем автоматизированного проектирования изделий машиностроения и технологических процессов.	37	10	2		25
5	Технологии гибкого автоматизированного производства в машиностроении.	49	4	20		25
6	Прикладные автоматизированные системы технологической подготовки машиностроительного производства	24	4	4	2	14
<b>Всего (3 ЗЕТ)</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>64</b>
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>180</b>	<b>38</b>	<b>52</b>		<b>90</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>Зачет (семестр 5)</b>				
		<b>180 ч</b>				
		<b>5 ЗЕ</b>				

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основы автоматизированного проектирования в машиностроении.	Понятие проектирования. Понятие автоматизированного проектирования. Принципы системного подхода в проектировании. Иерархическая структура проектируемых объектов. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.
2	Математическое обеспечение типовых процедур анализа и синтеза в машиностроении.	Общие понятия математического моделирования процессов машиностроения. Основы теории

		<p>множеств и теории графов. Моделирование систем массового обслуживания. Статистические методы анализа и управления качеством процессов машиностроения. Основы имитационного моделирования технологических процессов сервиса. Сети Петри.</p> <p>Классификация задач синтеза. Метод морфологического синтеза. Структурный синтез по альтернативным деревьям. Математическая постановка задач оптимизации в машиностроении.</p>
3	Технологические процессы машиностроения в автоматизированном производстве.	<p>Проектирование технологических процессов в машиностроении. Типовые и групповые технологические процессы. Технологичность конструкции – основа автоматизации. Основные принципы проектирования технологии автоматизированных производственных линий, систем и комплексов в машиностроении. Разработка технологических процессов при автоматизированной и роботизированной сборке.</p>
4	Основы технологий создания систем автоматизированного проектирования изделий машиностроения и технологических процессов.	<p>Принципы создания САПР. Стадии создания САПР. Структура САПР. Общая структура технического обеспечения автоматизации проектирования. Типы вычислительных машин и систем. Персональный компьютер. Рабочие станции. Серверы и суперкомпьютеры. Периферийное оборудование САПР.</p> <p>Методическая и инструментальная поддержка разработки и внедрения автоматизируемых систем. Инструментальные среды проектирования автоматизируемых систем. Автоматизация управления предприятий машиностроения на основе ERP-систем. MES-системы управления производством. Машинная графика и геометрическое моделирование в САПР.</p>
5	Технологии гибкого автоматизированного производства в	Перспективы развития и прогноз выпуска гибких производственных

	машиностроении.	систем в мире. Гибкое производство — новая концепция автоматизации производства. Основные термины и показатели ГПС. Преимущества ГПС и проблемы их внедрения. ГПС в механообрабатывающем производстве. Выбор деталей для изготовления в ГПС и отработка их на технологичность. Типовые гибкие производственные модули механообработки. Эффективность применения ГПС. Структура интегрированной информационной среды. Концепция внедрения интегрированных CALS и CASE технологии в машиностроении.
6	Прикладные автоматизированные системы технологической подготовки машиностроительного производства.	Основы построения, состав и структура систем автоматизированного проектирования, управления и документооборота в сервисе. Типовая схема создания интегрированных САПР на предприятиях сервиса. Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования, управления и документооборота в сервисе. Информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования, управления и документооборота в сервисе. Автоматизация процессов механической обработки. Системы управления станками. Автоматы и автоматические линии. Применение промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов. Автоматизация технологических процессов сборки.

### 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в контактной форме.

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Вводное занятие	Персональный компьютер: Правила безопасной работы. Тестовая работа по оценке практических навыков работы на

		компьютере
2.	Моделирование производственно-технологических процессов машиностроения с использованием пакета AllFusion Process Modeler 4.1.	Построение производственно-технологических моделей в машиностроении на основе спецификации IDEF0. Создание диаграммы потоков данных (DFD). Метод описания процессов (IDEF3). Создание логической модели данных. Создание физической модели данных. Стоимостный производственно-экономический анализ (ABC).
3.	Изучение технологий гибкого автоматизированного производства на основе прикладной интегрированной информационной системы «Галактика-РФ»	Контур управления производством системы "Галактика" состав, основные функции, структура меню. Модули: Производство, Техно-экономическое планирование, Техническая подготовка производства (материально-техническое обеспечение), Учет в производстве, Управление заказами. Связь Контур «Управления производством» и Базы данных. Отчеты и справочники.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий. Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная

работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине. Организация самостоятельной работы обучающихся включает себя работу с учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами:

1. <http://lms-2.kantiana.ru> - Система электронного образовательного контента

2. <https://brs.kantiana.ru> - АИС балльно-рейтинговой оценки успеваемости и качества обучения Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.



Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>Понятие проектирования. Понятие автоматизированного проектирования. Принципы системного подхода в проектировании. Иерархическая структура проектируемых объектов. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям.</p>	<p>УК-1, УК-2 ПКС-1</p>	<p><i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 1</i></p>
<p>Общие понятия математического моделирования процессов машиностроения. Основы теории множеств и теории графов. Моделирование систем массового обслуживания. Статистические методы анализа и управления качеством процессов машиностроения. Основы имитационного моделирования технологических процессов сервиса. Сети Петри.</p> <p>Классификация задач синтеза. Метод морфологического синтеза. Структурный синтез по альтернативным деревьям. Математическая постановка задач оптимизации в машиностроении.</p>	<p>УК-1, УК-2 ПКС-1</p>	<p><i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 1</i></p>
<p>Проектирование технологических процессов в машиностроении. Типовые и групповые технологические процессы. Технологичность конструкции – основа автоматизации. Основные</p>	<p>УК-1, УК-2 ПКС-1</p>	<p><i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 1</i></p>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>принципы проектирования технологий автоматизированных производственных линий, систем и комплексов в машиностроении. Разработка технологических процессов при автоматизированной и роботизированной сборке.</p>		
<p>Принципы создания САПР. Стадии создания САПР. Структура САПР.</p> <p>Общая структура технического обеспечения автоматизации проектирования. Типы вычислительных машин и систем. Персональный компьютер. Рабочие станции. Серверы и суперкомпьютеры. Периферийное оборудование САПР. Методическая и инструментальная поддержка разработки и внедрения автоматизируемых систем. Инструментальные среды проектирования автоматизируемых систем. Автоматизация управления предприятий машиностроения на основе ERP-систем. MES-системы управления производством. Машинная графика и геометрическое моделирование в САПР.</p>	<p>УК-2 ПКС-1</p>	<p><i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 1</i></p>
<p>Перспективы развития и прогноз выпуска гибких производственных систем в мире. Гибкое производство — новая концепция</p>	<p>УК-2 ПКС-1</p>	<p><i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 2</i></p>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>автоматизации производства.</p> <p>Основные термины и показатели ГПС.</p> <p>Преимущества ГПС и проблемы их внедрения. ГПС в механообрабатывающем производстве. Выбор деталей для изготовления в ГПС и отработка их на технологичность. Типовые гибкие производственные модули механообработки. Эффективность применения ГПС. Структура интегрированной информационной среды.</p> <p>Концепция внедрения интегрированных CALS и CASE технологии в машиностроении.</p>		
<p>Основы построения, состав и структура систем автоматизированного проектирования, управления и документооборота в сервисе.</p> <p>Типовая схема создания интегрированных САПР на предприятиях сервиса.</p> <p>Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования, управления и документооборота в сервисе.</p> <p>Информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования, управления и документооборота в сервисе.</p> <p>Автоматизация процессов механической обработки.</p> <p>Системы управления станками.</p> <p>Автоматы и автоматические</p>	УК-1, УК-2 ПКС-1	<i>Опрос, контрольная работа на этапе выполнения лабораторного модуля 2</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<p>линии. Применение промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов.</p> <p>Автоматизация технологических процессов сборки.</p>		

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

**Проектирование (моделирование) технического объекта это:**

- 1) создание, преобразование и представление в принятой форме образа этого еще не существующего объекта.
- 2) создание, преобразование и представление в принятой форме образа существующего объекта.
- 3) создание, преобразование и представление в принятой форме прототипа образа существующего объекта.

**2. Моделирование сложных технических систем включает в себя:**

- 1) разработку технического предложения и (или) технического задания
- 2) разработку технического указания
- 3) разработку технологического предложения и (или) технологического задания

**3. Моделирование сложных технических и технологических объектов основано на применении идей и принципов:**

- 1) искусственного интеллекта
- 2) системного подхода
- 3) функционального анализа

#### **4. Блочно- иерархический подход к моделированию сложных технических и технологических объектов:**

- 1) использует идеи интеграции сложных описаний объектов и соответственно средств их создания
- 2) использует идеи декомпозиции сложных описаний объектов и соответственно средств их создания
- 3) использует идеи разбиения сложных описаний объектов и соответственно средств их создания

#### **5. Сложная система управления:**

- 1) система, характеризуемая не большим числом элементов и, что наиболее важно, малым числом взаимосвязей элементов.
- 2) система, характеризуемая большим числом элементов и, что наиболее важно, большим числом взаимосвязей элементов.
- 3) система, характеризуемая не большим числом элементов но, что наиболее важно, большим числом взаимосвязей элементов.

#### **6. Математические модели на микроуровне:**

- 1) описывают технологические системы (участки, цехи, предприятие в целом).
- 2) описывают технологические процессы.
- 3) отражают физические процессы, протекающие, например, при резании металлов.

#### **7. Аналитические математические модели:**

- 1) предназначены для отображения структурных свойств объектов.
- 2) предназначены для отображения информационных, физических, временных процессов, протекающих в работающем оборудовании, в ходе выполнения технологических процессов и т.д.
- 3) представляют собой явные математические выражения выходных параметров как функций от параметров входных и внутренних

#### **8. Имитационные математические модели:**

- 1) выражают связи между выходными параметрами и параметрами входными и внутренними в виде алгоритма
- 2) предназначены для отображения структурных свойств объектов.
- 3) это алгоритмические модели, отражающие развитие процесса (поведение исследуемого объекта) во времени при задании внешних воздействий на процесс (объект)

#### **9. Теоретические математические модели:**

- 1) создаются в результате проведения экспериментов (изучения внешних проявлений свойств объекта с помощью измерения его параметров на входе и выходе) и обработки их результатов методами математической статистики.
- 2) описывают поведение объекта с позиций полной определенности в настоящем и будущем.
- 3) создаются в результате исследования объектов (процессов) на теоретическом уровне.

#### **10. К математическим моделям предъявляются следующие основные требования:**

- 1) динамичности
- 2) экономичности
- 3) эргономичности

#### **11. Адекватность математической модели:**

- 1) оценивается степень совпадения значений выходных параметров реального объекта и значений тех же параметров, рассчитанных с помощью модели.
- 2) это ее способность отражать заданные свойства объекта с погрешностью, не выше заданной.
- 3) характеризуется затратами вычислительных ресурсов на ее реализацию.

#### **12. Одним из наиболее распространенных языков, специально предназначенных для построения имитационных моделей, является:**

- 1) PASCAL
- 2) GPSS

3) ФОРТРАН

### **13. Параметрический синтез:**

- 1) связан с получением описания состава объекта или процесса и всех существенных связей между его элементами
- 2) связан с проектированием геометрического облика объекта проектирования
- 3) заключается в определении значений параметров элементов при заданной структуре и условиях работоспособности.

### **14. Самый сложный уровень *структурного синтеза* направлен на создание принципиально новых технологических процессов и решается так называемым поисковым конструированием с использованием методов:**

- 1) системного анализа
- 2) искусственного интеллекта
- 3) функционального анализа

### **15. CAD (Computer Aided Design) называют:**

- 1) системами конструкторского проектирования
- 2) системами расчетов и инженерного анализа.
- 3) системами проектирования технологических процессов.

### **16. ERP (Enterprise Resource Planning) называют:**

- 1) системы управления данными в интегрированном информационном пространстве.
- 2) системы планирования и управления предприятием.
- 3) системы управления цепочками поставок.

### **17. Системы SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition):**

- 1) предназначены для выполнения диспетчерских функций (сбор и обработка данных о состоянии оборудования и технологических процессов) и разработки программного обеспечения для встроенного оборудования в составе АСУТП

2) связаны с планированием производства, закупками, анализом перспектив маркетинга, управлением финансами, персоналом, складским хозяйством, учетом основных фондов и т. п..

3) являются основой, интегрирующей информационное пространство, в котором функционируют САПР, ERP, PDM, SCM, CRM и другие АС разных предприятий.

**18. Если интеллектуальная система способна изменять структуру и алгоритм управления, то ее называют:**

- 1) самоорганизующейся
- 2) самонастраивающейся
- 3) самоприспосабливающийся

**19. Дефаззификация – это:**

- 1) этап получения четкого решения
- 2) этап получения вероятностного решения
- 3) этап получения размытого решения

**20. База знаний (правил) предназначена для:**

- 1) хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи
- 2) хранения долгосрочных данных, и правил
- 3) объяснения процесса решения задачи

**21. Недостатком управления по отклонению является то, что:**

- 1) управляющее воздействие формируется только после того, как возникает ошибка в выполнении заданного алгоритма функционирования системы
- 2) управляющее устройство обычно реагирует не на все возмущающие воздействия, поэтому управляемая величина под действием других возмущений отклоняется от заданного значения и полностью устранить ошибку не удастся
- 3) при заданной неизменной программе управления режим функционирования системы может претерпевать значительные изменения и отклоняться от требуемого



**22. При разработке интегрированных систем автоматизированного проектирования, управления и документооборота в автосервисе, как правило, используется:**

- 1) концепция "быстрого прототипа"
- 2) концепция "медленного прототипа"
- 3) концепция "визуального прототипа"

**23. В основе методологии ERP лежит принцип:**

- 1) создания единого хранилища данных,
- 2) создания универсальных база знаний
- 3) создания динамических агентных комплексов

**24. Главный элемент компьютерной сети СТО это:**

- 1) сетевой менеджер
- 2) сетевой фильтр
- 3) сетевой глоссарий

**25. Система моделирования GPSS обеспечивает возможность сбора статистики с помощью такого средства как:**

- 1) регистратор очереди,
- 2) список FIFO,
- 3) интерпретатор очереди.

**26. Два или более обслуживающих устройства, работающих параллельно, могут моделироваться в GPSS:**

- 1) двумя или более одноканальными устройствами.
- 2) только одним одноканальным устройством,
- 3) тремя и более одноканальными устройствами.

**27. Аналогами обслуживающих устройств реальных систем в GPSS являются объекты типа:**

- 1) Прибор,
- 2) Диск,
- 3) КТС.

**28. С позиций структурно-функционального подхода интегрированные системы в сервисе можно определить как:**

- 1) единство структуры, функций и целостности,
- 2) множественность структуры, функций и целостности,
- 3) диссипативную систему.

**29. Интегрированную систему автоматизированного проектирования, управления и документооборота в сервисе можно представить в виде:**

- 1) четырех взаимосвязанных информационно-управляющих систем
- 2) двух взаимосвязанных информационно-управляющих систем
- 3) двух не связанных информационно-управляющих систем

**30. Технологические решения и функциональное моделирование сервисных систем и процессов:**

- 1) важнейшее первичное звено во всей цепочке моделирования сервисных систем,
- 2) важнейшее вторичное звено во всей цепочке моделирования сервисных систем,
- 3) не относится к моделированию сервисных систем.

**8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

## **Основные вопросы:**

1. Структура процесса проектирования. Общие вопросы и определения. Аспекты и иерархические уровни проектирования.
2. Этапы проектирования. Типовые маршруты и процедуры проектирования.
3. Общие правила разработки математических моделей объектов проектирования в сервисе.
4. Классификация математических моделей.
5. Требования к математическим моделям.
6. Основы математического моделирования технологических процессов и систем сервиса.
7. Классификация задач анализа в сервисе.
8. Основы теории множеств и теории графов.
9. Моделирование систем массового обслуживания (одноканальная модель СМО).
10. Моделирование систем массового обслуживания (многоканальная модель СМО).
11. Статистические методы анализа и управления качеством в сервисе.
12. Основы имитационного моделирования в сервисе.
13. Сети Петри.
14. Классификация задач синтеза в сервисе.
15. Метод морфологического синтеза.
16. Структурный синтез по альтернативным деревьям.
17. Интеллектуальные системы и методы структурного синтеза.
18. Математическая постановка задачи оптимизации в сервисе.
19. Линейное, нелинейное и целочисленное программирование, параметрическое программирование.
20. Цели создания и назначение САПР.
21. Принципы построения САПР.
22. Классификация САПР.

23. Состав и структура САПР.
24. Подсистемы САПР по назначению (проектирующие и обслуживающие).
25. Компоненты подсистем САПР (методическое, лингвистическое, математическое, программное, техническое, информационное, организационное - виды обеспечения).
26. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других подсистем САПР.
27. Основы построения и структура интегрированных САПР.
28. Состав и структура технических средств САПР.
29. Требования к техническому обеспечению САПР.
30. Выбор комплекса технических средств САПР.
31. Выбор типа и расчет количества автоматизированных рабочих мест в САПР.
32. Выбор типов и расчет количества технических средств центрального вычислительного комплекса в САПР
33. Выбор типов и расчет количества средств сопряжения, связи и телеобработки данных в САПР.
34. Локальные, корпоративные и глобальные компьютерные сети. Построение САПР на базе вычислительной сети.
35. Основные задачи, решаемые при проектировании информационного и программного обеспечения автоматизируемых подсистем САПР.
36. Программное обеспечение автоматизируемых подсистем САПР.
37. Основы методологии структурного анализа и проектирования SADT.
38. Стандарты IDEF0, DFD и IDEF3.
39. Технологический цикл создания информационного и программного обеспечения автоматизируемых систем и интегрированных САПР.
40. Основные типы автоматизируемых подсистем САПР.
41. Системы функционального, конструкторского и технологического проектирования в САПР.
42. MES системы управления производством.
43. Автоматизация управления предприятий сервиса на основе ERP систем.

44. Машинная графика и геометрическое моделирование в САПР.
45. Основы корпоративных САПР.
46. Типовая схема создания САПР на предприятиях сервиса.
47. Основы проектирования интегрированных САПР в сервисе.
48. Основы нечеткой логики.
49. Основы нейронных сетей и генетических алгоритмов оптимизации.
50. Основы гибридных интеллектуальных подсистем САПР.
51. Основы ИСАПР.
52. Методология создания САПР 5 поколения.
53. Выполнение проектных решений и формирование конструкторской документации в среде AUTOCAD, AutoDesc Renderman, 3D Studio, Autodesk Animator и Animator Pro.

#### **Дополнительные вопросы:**

1. Определение производственного и технологического процессов. Элементы производственного процесса.
2. Определение качества и производительности производственного процессов. Типы и виды производств. Поточное и непоточное производство.
3. Что такое автоматизация производственного процесса. Основное отличие автоматизации от механизации. Показатели уровня автоматизации. Перечислите отличия автомата от полуавтомата.
4. Отличия автоматического производственного процесса от автоматизированного. Преимущества автоматизированного производства.
5. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства. Принципы проектирования автоматизированных производственных систем.
6. Количественные показатели технологичности конструкции, позволяющие определить коэффициенты стандартизации и унификации изделия.

7. Основные мероприятия для сокращения вспомогательного времени на операцию и обслуживание. Основные мероприятия для сокращения машинного времени на операцию.
8. Понятия «Цикловая производительность автомата», «Технологическая производительность автомата», «Фактическая производительность автомата». Специфика разработки технологических процессов автоматизированного производства.
9. В чём преимущества стандартизации и унификации изделий, оборудования, технологических процессов? Требования к технологии сборки в условиях мелкосерийного автоматизированного производства.
10. Подходы к проектированию технологии изготовления изделий в АПС. Принципы построения технологии в АПС, пути их реализации.
11. Основа и принципы типизации технологических процессов. Критерии оценки технологичности изделия. Необходимость проведения отработки конструкции изделий на технологичность.
12. Основы построения групповой технологии, область её применения. Примеры применения методов типизации и групповой технологии. Модульная технология.
13. Классификация заготовок для автоматического питания станка. Автоматическое питание станков бункерным, ленточным, и прутковым материалом.
14. Технология и особенности применения магазинных питающих устройств. Основные отличия бункерных загрузочных устройств от магазинных.
15. Работа крючковых бункерных загрузочных устройств, и для каких деталей они применяется. Конструкция шиберных бункерных загрузочных устройств и тип применяемых для них деталей. Производительность бункерных загрузочных устройств, её зависимость от внешних факторов.
16. Конструкция вибрационного бункера, его технологические преимущества. Способ ориентации деталей в вибробункере и регулирование движения деталей.
17. Способы ориентации и базирования заготовок на станках. Способы ориентации и базирования приспособлений на станках.

18. Виды установочных элементов для установки детали. Способы регулирования установки детали. Назначение и принцип работы универсальных зажимных устройств. Способы их переналадки. Преимущества быстропереналаживаемых гидравлических зажимных устройств.
19. Назначение и способы кодирования инструмента. Устройства для смены инструмента. Назначение и порядок технологического контроля конструкторской документации. Общие правила отработки конструкции на технологичность.
20. Основные требования, предъявляемые к конструкции. Основные характеристики технологичности конструкции. Влияние технологических способов изготовления литых заготовок на их конструктивные формы. Перечень требований технологичности, предъявляемый к заготовкам, получаемым горячим пластическим деформированием и холодной штамповкой.
21. Порядок отработки на технологичность конструкций деталей, получаемых механической обработкой. Особенности отработки изделий на технологичность при их сборке.
22. Основные направления автоматизации в литейных цехах. Особенности автоматизации технологических процессов в кузнечно-штамповочных цехах.
23. Автоматы, полуавтоматы и другое автоматизированное оборудование, применяемое при сварке и резке металлов. Для чего применяются манипуляторы в сварочных установках?
24. Суть технологических основ металлообработки резанием. Как осуществляется подача и закрепление заготовок на станках?
25. Механизация и автоматизация установочных и размерных перемещений рабочих органов.
26. Особенности автоматизации фрезерных и зубофрезерных работ. Основные направления автоматизации шлифовальных работ. Как осуществляется автоматизация цикла шлифования?
27. Функциональные принципы построения АСУ металлообработкой. Работа следящих и копировальных систем. По каким принципам функционируют электрокопировальные следящие системы?

28. Сущность систем числового программного управления станками. Области применения различных систем ЧПУ. Основные характеристики для выбора систем ЧПУ.
29. Основные функции микропроцессоров и мини-ЭВМ в типовых структурах ЧПУ. Определение «полуавтомата», «автомата», «автоматической линии», «автоматического цеха». В каких условиях целесообразно применять специализированные и специальные автоматы и полуавтоматы?
30. Назначение агрегатных станков. Назначение и области применения многооперационных станков.
31. Изобразите типовую планировочную схему автоматической линии. Способы выбора технологических методов и маршрутов обработки для автоматических линий.
32. Функции систем управления станками-автоматами. Структура роторной машины. Конструкции роторных машин. Как работает роторная автоматическая линия? Автоматизация процессов металлообработки на роторных линиях.
33. Цели применения промышленных роботов в современном производстве. Признаки классификации ПР. Основные составные части ПР и их назначение. Основные технические характеристики ПР.
34. Устройство манипуляционной системы ПР. Кинематическая схема типового ПР.
35. Определение и назначение робототехнологического комплекса. Применение РТК для механической обработки деталей. Организация РТК для кузнечнопрессового оборудования. Особенности РТК для окрасочных работ и для гальванопокрытий.
36. Особенности технологичности конструкции изделий для условий автоматической сборки. Оценка технологичности изделия (сборочной единицы).
37. Базирование изделий при автоматической сборке. Автоматическая сборка методом искания. Назначение вибрационного способа перемещения деталей при сборке. Автоматическая селективная сборка.
38. Электромагнитная автоматическая сборка по цилиндрическим поверхностям. Особенности автоматизации сборки соединений с натягом на



основе теплового метода. Исполнительные механизмы, обеспечивающие автоматическую сборку.

39. Определение и назначение «гибкой производственной системы» (ГПС). Перспективы применения ГПС в машиностроительном производстве. (ГПС новая концепция в машиностроении).

40. Основные показатели ГПС. Какие подсистемы включает в себя система обеспечения функционирования ГПС и, каково их назначение?

41. Организация транспортно-складской системы ГПС. Основные преимущества ГПС.

42. Место ГПС в механообрабатывающем производстве. Порядок выбора деталей для изготовления в ГПС и их обработка на технологичность.

43. Основные факторы технической, организационной и экономической эффективности ГПС. Типовые компоновки гибких производственных модулей.

44. Гибкий сборочный модуль. Эффективность применения ГПС.

45. Структура и принципы проектирования ГПС. станка. Способы автоматиз.

46. Анализ и синтез ГПС с использованием имитационного моделирования.

47. Последовательность построения имитационной модели производственного процесса в ГПС.

48. Критерии оценки и последовательность выполнения проектных решений. ГПС. Проектирование схем размещения оборудования в ГПС. ации токарных работ.

49. Моделирование систем массового обслуживания (одноканальная модель СМО).

50. Моделирование систем массового обслуживания (многоканальная модель СМО).

51. Статистические методы анализа и управления качеством.

52. Основы имитационного моделирования.

53. Основы методологии структурного анализа и проектирования SADT.

54. Стандарты IDEF0, DFD и IDEF3.

55. Технологический цикл создания информационного и программного обеспечения автоматизируемых систем в машиностроении.

56. Основные типы автоматизируемых подсистем CALS и CASE технологии в машиностроении.

57. Системы функционального, конструкторского и технологического проектирования в машиностроении.

58. MES системы управления производством.

59. Стандарты CALS и CASE технологии в машиностроении.

60. Основные спецификации проектной, технологической, производственной, маркетинговой, эксплуатационной документацией на основе CALS и CASE технологии.

61. Структура интегрированной информационной среды.

62. Концепция внедрения CALS и CASE технологии в машиностроении.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно	хорошо		71-85

	ьной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Петрова, И. В. Автоматизация технологических процессов и производств : учебно-методическое пособие / И. В. Петрова, Р. В. Чернухин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 84 с. - ISBN 978-5-7782-4329-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867787>

### **Дополнительная литература**

1. Автоматизация процессов обработки информации в статистике : учебное пособие / И. А. Кашина, В. К. Кашин, Д. Ю. Нечаев, Ю. В. Чекмарев. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 199 с. - ISBN 978-5-94074-499-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873501>
2. Анисимов, Э. А. Современные программные комплексы для проведения инженерного анализа : учебное пособие / Э. А. Анисимов, В. Ю. Чернов. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. - 96 с. - ISBN 978-5-8158-1928-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1871651>
3. Малявко, А. А. Суперкомпьютеры и системы. Построение вычислительных кластеров : учебное пособие / А. А. Малявко, С. А. Менжулин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 96 с. - ISBN 978-5-7782-3633-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870465>
4. Курчеева, Г. И. Производственные информационные системы : учебное пособие / Г. И. Курчеева, А. А. Алетдинова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 63 с. - ISBN 978-5-7782-4277-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867938>

5. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-535-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117207>.

6. Сурина, Н. В. САПР технологических процессов : учебное пособие / Н. В. Сурина. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2016. - 104 с. - ISBN 978-5-87623-959-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1239178> (

**10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- *специализированное ПО:*
  - интегрированная среда имитационного компьютерного моделирования сложных систем «GPSS World»;
  - интегрированная инструментальная среда для математического моделирования, модельно-ориентированного проектирования и иных инженерно-вычислительных задач «MATLAB»;
  - интегрированная инструментальная среда для создания современных, в том числе интеллектуальных систем поддержки принятия решений различных видов и назначений «КАРРА-РФ»;

- интегрированная инструментальная среда автоматизированного проектирования, управления, бизнес-анализа и реинжиниринга деятельности предприятий «AllFusion Process Modeler BPWin»;
- интегрированная, корпоративная система управления предприятием «Галактика ERP» и ее отраслевые решения «Управление производством», «Материаловедение» и т.д.;
- система управления базой данных СУБД "MS Access 12".

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы управления и программирования оборудования с числовым  
программным управлением»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Рыжков Юрий Анатольевич, ассистент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,

к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.

Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Системы управления и программирования оборудования с числовым программным управлением».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## 1. Наименование дисциплины: «Системы управления и программирования оборудования с числовым программным управлением».

Цель дисциплины:

формирование знаний и навыков подготовки управляющих программ для автоматизированного оборудования и системы числового программного управления станками.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и определений, относящихся к программированию для автоматизированного оборудования;
- изучение основ подготовки к разработке управляющей программы;
- изучение системы числового программного управления станками;
- изучение основ программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ;
- изучение основ программирования для промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов;
- изучение основ системы автоматизированного программирования

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.1 Использует современные языки и системы программирования для решения профессиональных задач ОПК-4.2 Применяет современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов и решении других инженерно-технических задач в профессиональной сфере ОПК-4.3. Способен настраивать информационные системы в соответствии с национальными стандартами, интегрировать их с отраслевыми информационными системами	В результате освоения дисциплины студенты должны <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ назначение, технологические возможности и принципы работы основных типов технологического оборудования;</li><li>✓ рациональные приемы эксплуатации и основные требования и мероприятия технического обслуживания оборудования;</li><li>✓ тенденции развития систем автоматического управления (САУ) станочным оборудованием;</li></ul>

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-библиографической культуры с применением информационных технологий;</p>	<p>ОПК-6.1. Демонстрирует умение проводить поиск необходимой научной литературы, технической документации, патентной информации с применением современных информационно-коммуникационных технологий ОПК-6.2. Использует информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры ОПК-6.3. Соблюдает основные требования информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ классификацию и структуру систем управления станками;</li> <li>✓ теорию и практику создания систем управления и использования станочных систем программного управления;</li> <li>✓ типовые задачи управления станками;</li> <li>✓ алгоритмы управления и реализации технологических режимов работы станков с программным управлением;</li> <li>✓ базовые средства аппаратного и программного обеспечения;</li> <li>✓ стандарты интерфейсов связи систем программного управления с исполнительными, измерительными и диагностирующими устройствами;</li> <li>✓ методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.</li> </ul>
<p>ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машиностроения;</p>	<p>ОПК-13.1 Применяет современные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения</p>	
<p>ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p>	<p>ОПК-14.1 Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств ОПК-14.2 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для практического применения</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ выбирать тип и модель технологического оборудования для выполнения требуемых технологических операций;</li> <li>✓ проверять техническое состояние технологического оборудования;</li> <li>✓ анализировать станки и станочные комплексы как объект управления;</li> <li>✓ составлять задание на систему автоматического управления;</li> <li>✓ выбирать конфигурацию, комплектацию и конструктивное исполнение</li> </ul>

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
		<p>системы управления для конкретных видов станков;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ рассчитать основные технологические показатели и характеристики станков с программным управлением;</li> <li>✓ использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);</li> <li>✓ рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;</li> <li>✓ заполнять формы сопроводительной документации;</li> <li>✓ выводить УП на программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;</li> <li>✓ производить корректировку и доработку УП на рабочем месте</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ методикой анализа технологических возможностей машиностроительного оборудования и выполнения технологических операций;</li> <li>✓ методикой организации профилактических осмотров и текущих ремонтов оборудования;</li> <li>✓ навыками анализа станков и станочных комплексов как объекта управления;</li> <li>✓ навыками решений типовых задач управления станками;</li> <li>✓ навыками выбора средств аппаратного и программного обеспечения САУ;</li> <li>✓ навыками проектирования нового и модернизации существующего оборудования;</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы управления и программирования оборудования с числовым программным управлением» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Объем дисциплины «Системы управления и программирования оборудования с числовым программным управлением» составляет 108 часа, в том числе аудиторная нагрузка составляет 50 часов, самостоятельная работа студентов 40 часов, 3 зачетные единицы.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Тема 1. Основы числового программного управления промышленным оборудованием. Подготовка к разработке управляющей программы</i>	Задачи управления станками; механические системы управления; системы циклового программного управления; системы числового программного управления; классификация систем ЧПУ; типовая система ЧПУ и характеристика ее устройств. Пре имущества применения СЧПУ. Особенности изготовления деталей на станках с числовым программным управлением и гибких производственных системах. Геометрическая и технологическая информация. Система координат детали, станка, инструмента. Этапы подготовки управляющих программ. Технологическая документация.
2	<i>Тема 2. Методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве</i>	<b>Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ</b> Технологическая классификация отверстий. Типовые переходы при обработке отверстий. Этапы проектирования операций обработки отверстий. Методы разработки и внедрения УП для обработки простых деталей в

		<p>автоматизированном производстве Методы обхода отверстий инструментами. Общая методика программирования сверлильных операций. Упрощенная методика программирования сверлильных операций. Программирование расточных операций</p> <p><b>Программирование обработки на фрезерных станках с ЧПУ</b></p> <p>Методы разработки и внедрения УП для обработки простых деталей в автоматизированном производстве. Элементы контура детали. Области обработки. Припуски на обработку деталей. Типовые схемы переходов при фрезерной обработке. Типовые схемы фрезерования. Выбор инструмента для фрезерования. Выбор параметров режима резания при фрезеровании. Особенности объемного фрезерования. Пятикоординатная фрезерная обработка. Особенности обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ. Составление расчетно-технологической карты фрезерной операции. Схемы обработки контуров, плоских и объемных поверхностей. Плоское контурное фрезерование. Расчет траектории, эквидистанты инструментов, их исходных точек, координат опорных точек.</p> <p><b>Программирование обработки на токарных станках с ЧПУ</b></p> <p>Методы разработки и внедрения УП для обработки простых деталей в автоматизированном производстве. Элементы контура детали и заготовки. Припуски на обработку поверхностей. Зоны токарной обработки. Разработка черновых переходов при токарной обработке основных поверхностей. Типовые схемы переходов при токарной обработке дополнительных поверхностей (канавок, проточек, желобов). Типовые схемы нарезания резьб. Обобщенная последовательность переходов при токарной обработке. Особенности выбора параметров режима резания при токарной обработке на станках с ЧПУ. Составление расчетно-технологической карты токарной операции. Особенности расчета траекторий инструмента.</p>
3	<p><i>Тема 3. Программирование для промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов</i></p>	<p>Общие схемы и методы программирования промышленных роботов. Классификация систем управления промышленных роботов (ПР). Общие схемы и методы программирования. Входные языки</p>

		управления робототехническими системами и электроавтоматикой.
1 4	<i>Тема 4. Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем</i>	Подготовка УП на базе класса программирования EMCO. Разработка УП для токарных станков. Разработка УП для фрезерных станков

## **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1. Основы числового программного управления промышленным оборудованием. Подготовка к разработке управляющей программы*

*Тема 2. Методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве*

*Тема 3. Программирование для промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов*

*Тема 4. Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем*

Рекомендуемый перечень тем *практических занятий*

1. Структура технологического процесса
2. Требования к технологической документации.
3. Выбор типа и модели технологического оборудования
4. Выбор систем технической диагностики оборудования
5. Разработка методики организации ремонта технологического оборудования
6. Решение геометрической задачи управления
7. Анализ систем управления гибким производственным модулем
8. Анализ структур систем управления станками с ЧПУ

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

*Лабораторная работа № 1. Расчет координат опорных точек контура детали при токарной обработке с использованием исходной технологической и справочной документации. Заполнение форм сопроводительных документов.*

*Лабораторная работа № 2. Подготовка управляющих программ для сверлильных станков с ЧПУ. Вывод УП на программноносители, занесение УП в память системы ЧПУ станка. Сохранение УП в памяти системы ЧПУ станка.*

*Лабораторная работа № 3. Разработка управляющей программы для устройства ЧПУ без применения автоматического цикла с использованием справочной и исходной документации.*

*Лабораторная работа № 4. Настройка токарного станка ЧПУ на обработку детали по чертежу. Корректировка и доработка УП на рабочем месте.*

*Лабораторная работа № 5. Разработка технологической операции обработки детали на токарном станке с ЧПУ. Вывод УП на программноносители, занесение УП в память системы ЧПУ станка. Сохранение УП в памяти системы ЧПУ станка.*

*Лабораторная работа № 6. Обработка детали по чертежу на токарном станке ЧПУ. Корректировка и доработка УП на рабочем месте.*

*Лабораторная работа № 7. Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ на базе класса программирования с использованием справочной и исходной документации. Корректировка, доработка УП на станке (на рабочем месте).*

*Лабораторная работа № 8. Разработкам управляющей программы для станков с ЧПУ фрезерного и токарного. Корректировка, доработка УП на станке. Вывод УП на программноносителе, занесение УП в память системы ЧПУ станка. Сохранение УП в памяти системы ЧПУ станка.*

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Параллельные вычисления, Квантовые алгоритмы

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Управляющие элементы, Макросы в среде Microsoft Office

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 1. Основы числового программного управления промышленным оборудованием. Подготовка к разработке управляющей программы</i>	ОПК-4, ОПК-6, ОПК-13, ОПК-14	Опрос, Проверка текущих заданий
<i>Тема 2. Методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве</i>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Опрос, Проверка текущих заданий
<i>Тема 3. Программирование для промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов</i>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Опрос, Проверка текущих заданий
<i>Тема 4. Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем</i>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Опрос, Проверка текущих заданий

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Примеры тестовых заданий*

1. Что такое управляющая программа?

а) Программа для управления пневматикой станков с ЧПУ



- b) Программа для управления станков с ЧПУ компании HAAS и FANUC
- c) Программа для управления роботизированными комплексами
- d) Программа для управления автоматизированными линиями
- e) Программа написанная на языке программирования ISO-7 необходимая для управления станками с ЧПУ, а также любыми устройствами с логикой(интерполятором)интерпретирующим код ISO-7

2. Что такое ISO-7

- a) Язык G, M кодов, управляемый станками с ЧПУ.
- b) Язык для программирования АЛУ
- c) Аббревиатура для справочников по предмету технологии машиностроения и металлообработки
- d) Рабочий процесс на технологическом производстве
- e) Язык G, M кодов, управляемый логическими системами сервоприводов робототехнических комплексов.

3. Для чего переходить в G90 после чтения стойкой строки G91 G28 Z0. X0. Y0.?

- a) для правильного выхода из заготовки
- b) для вызова корректной компенсации инструмента
- c) для правильной юстировки шпинделя
- d) для безопасности

4. Для чего необходима функция EMG?

- a) Сброс таймеров
- b) Предупредительная перезагрузка
- c) Аварийный останов
- d) Остановка по требованию M01
- e) Обязательная остановка (принудительная) M00

5. Что такое постоянные циклы в ISO-7?

- a) Циклы ускоренной работы
- b) Циклы линейной интерполяции
- c) Циклы нарезания резьбы, сверление, растачивание
- d) Циклы промежуточной работы
- e) Копирование и зеркальный поворот

6. Укажите главные оси фрезерных станков с CNC:

- a) все оси являются главными, аббревиатура может меняться
- b) X, Y, Z c) U, W, X
- d) A, B, C
- e) X, Y, Z, C

7. Выберите несуществующую систему программирования:

- a) Инверторная система
- b) Инкрементная система
- c) Относительная система
- d) Абсолютная система

8. Укажите несуществующую компенсацию инструмента?

- a) Компенсация на высоту инструмента
- b) Компенсация на радиус
- c) Компенсация на длину инструмента
- d) Компенсация на диаметр
- e) Серединная компенсация

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

Перечень вопросов к экзамену:

1. 1. Дайте понятие ручного и автоматического управления металлорежущими станками;
2. Дайте понятие цикла изготовления детали. Цикловое программное управление. Числовое

программное управление;

3. Дайте понятие системе ЧПУ. Составляющие системы ЧПУ;
4. Приведите виды программносителей;
5. Дайте понятие интерполятора. Виды интерполяции;
6. Приведите, классификацию систем ЧПУ;
7. Приведите классификацию станков с ЧПУ;
8. Приведите различия между замкнутой, разомкнутой и адаптивной системой ЧПУ;
9. Приведите преимущества станков с ЧПУ,;
10. Приведите системы датчиков обратной связи. Шаговые электродвигатели. Шарико-винтовые пары;
11. Изобразите стандартную систему координат с ЧПУ;
12. Дайте понятие абсолютной системы отсчета координат;
13. Дайте понятие относительной системы отсчета координат;
14. Приведите порядок разработки управляющей программы;
15. Приведите структуру управляющей программы;
16. Назовите функции подготовительные, технологические и перемещения;
17. Дайте понятие коррекции на инструмент, ее предназначение;
18. Что такое коррекция по радиусу и на длину инструмента;
19. Назовите основные узлы станков с ЧПУ;
20. Назовите плечи настройки станка с числовым программным управлением;
21. Приведите настройку «ноля программы». Реферирование станка с числовым программным управлением;
22. Назовите фрезерные станки с ЧПУ;
23. Что такое контурная коррекция. Расчет эквидистанты. Таблицы корректоров;
24. Приведите тригонометрические основы расчета. Определение эквидистантных точек прямой;
25. Приведите методику определения эквидистантных точек перебегов и недобегов;
26. Понятие системы и управления.
27. Декомпозиция работ. Элемент системы.
28. Типы связей элементов системы.
29. Процессный подход к управлению.
30. Процессы в организации. Модель процессов. Понятие жизненного цикла изделия.
31. Понятие CALS-технологии.
32. Виды автоматизированных систем интегрированной информационной среды.
33. Понятие САУ.
34. Структура процесса преобразования информации в системах ПУ.
35. Классификация систем автоматического управления.
36. Разновидности копируемых систем управления. Цикловое программное управление.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

##### Основная литература

- Петрова, И. В. Автоматизация технологических процессов и производств : учебно-методическое пособие / И. В. Петрова, Р. В. Чернухин. - Новосибирск : Изд-во

НГТУ, 2020. - 84 с. - ISBN 978-5-7782-4329-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867787>

2. **Звонцов, И. Ф.** Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. - 2-е изд., стер.. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 1 on-line, 588 с.. - Лицензия до 25.12.2021. - ISBN 978-5-8114-2123-7: Б.ц. **Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments:** ЭБС Лань(1) Свободны / free: ЭБС Лань(1)

#### Дополнительная литература

1. **Балла, О. М.** Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: учеб. пособие/ О. М. Балла. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2015. - 364 с.: ил., табл.. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 358-361 (87 назв.). - ISBN 978-5-8114-1851-0: 1499.96, 1499.96, р. **Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments:** ч.з.N10(1) Свободны / free: ч.з.N10(1)

2. **Ловыгин, А. А.** Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система/ А. А. Ловыгин, Л. В. Теверовский. - [4-е полноцвет. изд.]. - Москва: ДМК Пресс, 2015. - 278 с.: ил. - (САПР от А до Я). - ISBN 978-5-97060-123-5: 799.00, 799.00, р. **Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments:** ч.з.N10(1) Свободны / free: ч.з.N10(1)

3. **Кузьмин, А. В.** Основы программирования систем числового программного управления: учеб. пособие для вузов/ А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 239 с.: ил. - Библиогр.: с. 238-239 (21 назв.). - ISBN 978-5-94178-337-3: 511.00, 511.00, р. **Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments:** ч.з.N10(1) Свободны / free: ч.з.N10(1)

4. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник / Скрыбин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - ISBN 978-5-906818-60-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015046>

5. **Акулович, Л. М.** Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 488 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009917-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1109569>

#### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security. Microsoft visual studio.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга**

Рабочая программа дисциплины

**СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ДЕТАЛИ МАШИН  
И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

**Шифр:15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

2022

## Лист согласования

Составители: доктор технических наук, профессор кафедры машиноведения и технических систем Шарков Олег Васильевич;  
старший преподаватель кафедры машиноведения и технических систем  
Малиновская Нина Петровна.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Наименование дисциплины «Сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
    - 8.2.1 Тестовые задания
    - 8.2.2 Практические (контрольные) задания
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



**1. Наименование дисциплины** «Сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования».

Целью освоения дисциплины является формирование у студента знаний в области сопротивления материалов и деталей машин, необходимых для последующего изучения других дисциплин, а также в дальнейшей его деятельности в качестве бакалавра по машиностроению.

**2. Перечень планируемых результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины «Сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования» обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения (компетенциями) по дисциплине:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
Сопротивление материалов		
<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.8. Демонстрирует знание основ механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения и проводит расчеты элементов конструкций по заданной методике</p>	<p><b>знать:</b> основные положения и допущения сопротивления материалов; геометрические характеристики плоских сечений; особенности расчета прочности материалов при циклически меняющихся напряжениях;</p> <p><b>уметь:</b> проводить расчеты машиностроительных конструкций на прочность и жесткость при кручении, изгибе, растяжении-сжатии; рассчитывать стержневые конструкции;</p> <p><b>владеть:</b> методиками оценки прочности машиностроительных конструкций при растяжении-сжатии, кручении, изгибе;</p>
<p>ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при про-</p>	<p>ОПК-13.1 Применяет современные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения</p>	

ектировании деталей и узлов изделий машиностроения;		
Детали машин и основы конструирования		
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.9. Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в машиностроении и проводит их расчеты	<p><b>знать:</b> общую информацию об механических передачах и их элементах, используемых в приводах машин; основы теории работы типовых узлов и деталей машин; основные критерии, работоспособности и расчета деталей машин и видов их отказов.</p> <p><b>уметь:</b> применять теоретические знания для проектирования узлов и деталей машин, для оценки и прогнозирования их работоспособности в процессе эксплуатации; использовать справочную литературу, стандарты и другие нормативные документы.</p> <p><b>владеть:</b> навыками, в том числе с использованием информационных технологий, в области: поиска и анализа информации по современному состоянию приводов машин; проектированию и конструированию типовых узлов и деталей машин;</p>
ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической	ОПК-12.1 Применяет современные средства оценки технологичности изделий и процессов их изготовления	

дисциплины при изготовлении изделий машиностроения		
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;	ОПК-13.1 Применяет современные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения	

### 3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.Б.О23 «Соппротивление материалов, детали машин и основы конструирования» относится к Блоку 1 дисциплин обязательной части подготовки бакалавров по направлению «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»). Она состоит из двух частей Б1.Б.О23.01 «Соппротивление материалов» и Б1.Б.О23.02 «Детали машин и основы конструирования». Дисциплина изучается: в 4 семестре.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Общая трудоемкость дисциплины Б1.Б.О23 «Соппротивление материалов, детали машин и основы конструирования» составляет 7 зачетных единиц (ЗЕ) и 252 часа, из них на контактную работу обучающихся с преподавателем отводится 82 часа, на самостоятельную работу обучающихся отводится 152 часа, контроль 18 часов. В том числе трудоемкость раздела Б1.Б.О23.01 «Соппротивление материалов» составляет 3 зачетных единиц

(ЗЕ) и 108 часа, из них на контактную работу обучающихся с преподавателем отводится 40 часов, на самостоятельную работу обучающихся отводится 68 часов, раздела Б1.Б.О23.02 «Детали машин и основы конструирования» составляет 4 зачетных единиц (ЗЕ) и 144 часов, из них на контактную работу обучающихся с преподавателем отводится 42 часа, на самостоятельную работу обучающихся отводится 84 часа, контроль 18 часов. Форма итогового контроля – зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
Соппротивление материалов		
1.	Основные положения. Растяжение и сжатие.	Основные задачи сопротивления материалов. Ограничения и принципы, принятые в курсе. Сущность метода сечений. Понятие о внутренних силовых факторах в сечении стержня. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях при растяжении и сжатие. Эпюры продольных сил. Эпюры нормальных напряжений. Закон Гука. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. Напряжения расчетные, предельные и допускаемые. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности.
2.	Геометрические характеристики плоских сечений.	Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений.
3.	Кручение.	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении.

		Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжение в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
4.	Изгиб.	Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Дифференциальная зависимость между поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки и изгибающим моментом. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси бруса. Жесткость сечения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при прямом поперечном изгибе.
5.	Сложное сопротивление.	Виды напряженных состояний. Назначение гипотез прочности. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций.
6	Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях.	Усталостное разрушение материала. Характеристики циклов напряжений. Предел выносливости. Факторы, влияющие на усталостную прочность материала.
Детали машин и основы конструирования		
7.	Общие сведения о передачах.	Назначение и роль передач в машинах. Принцип работы и классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Выбор типа приводов механизмов. Особенности механических характеристик электропривода, гидропривода и пневмопривода механизмов.
8.	Зубчатые передачи.	Общие сведения, классификация, геометрические и кинематические характеристики. Критерии работоспособности и виды повреждения зубьев. Материалы и допускаемые напряжения. Методы изготовления зубчатых колес. Силы, действующие в зацеплении. Расчет на контактную и изгибную прочность. Конструкции зубчатых колес.
9.	Червячные передачи.	Общие сведения, классификация, геометрические и кинематические характеристики. Критерии работоспособности. Материалы и допускаемые напряжения. Силы, действующие в зацеплении. Расчет на контактную и изгибную прочность. Тепловой расчет. Конструкции червячных передач.
10.	Ременные передачи.	Общие сведения, классификация, геометрические и кинематические характеристики. Критерии работоспособности и расчета. Типы ремней. Материалы ремней и шкивов. Теория работы ременной передачи. Силы и напряжения, действующие в ременной передаче. Методика расчета ременной передачи. Конструкции шкивов.
11.	Цепные передачи	Общие сведения, классификация, геометрические и кинематические характеристики. Критерии работоспособности и расчета. Конструкции основных эле-

		ментов передачи. Силы, действующие в цепной передаче. Методика расчета цепной передачи. Конструкции звездочек.
12.	Подшипники качения и скольжения	Общие сведения, основные типы и конструкции подшипников качения и скольжения. Виды повреждений и критерии работоспособности подшипников качения и скольжения. Материалы для изготовления подшипников качения. Подбор подшипников качения. Виды выхода из строя и критерии работоспособности подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения при граничном и жидкостном трении.
13.	Валы и муфты.	Общие сведения и основы конструирования валов и осей. Материалы, применяемые для изготовления валов и осей. Критерии расчета: прочность; жесткость; виброустойчивость. Проектный расчет валов. Проверочный расчет валов. Общие сведения, назначение и классификация муфт. Подбор и расчет стандартных муфт.

#### **Примерная тематика курсовых работ по дисциплине<sup>1</sup>**

1. Проектирование привода грузовой лебедки.
2. Проектирование привода механизма передвижения крановой тележки.
3. Проектирование привода грузоподъемной тали.
4. Проектирование привода ленточного конвейера.
5. Проектирование привода цепного транспортера.

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

В учебном процессе используются:

- материалы лекций;
- материалы практических занятий;
- учебно-методическая литература;
- информационные ресурсы «Интернета»;
- методические рекомендации и указания;
- фонды оценочных средств.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими права-

---

<sup>1</sup> Данная тематика является ориентировочной, может уточняться в связи с исследовательским интересом студента или сферой его практической деятельности в процессе консультации, но должна быть связана с дисциплиной. Темы курсовых работ могут в дальнейшем быть трансформированы в отдельную главу дипломного исследования, но во всех случаях тема должна быть обязательно согласована с руководителем

ми и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.** Лекционные занятия проводятся с целью дать студентам базовые знания и современные подходы в области сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования..

Лекции проводятся в специализированной аудитории, которая должна быть оборудована для применения современных технических средств обучения.

При подготовке к проведению лекции лектор обязан подготовить учебно-материальную базу к лекции:

1. Необходимые (минимальное количество) плакаты;
2. Технические средства, которые следует применить на лекции.

В обязанности лаборанта входит подготовка, исправность технических средств по заявке лектора, плакатов, моделей, классной доски, проектора и т.д.; всё это оказывает влияние на качество проведения занятий.

На лекцию преподаватель обязан явиться своевременно, имея план проведения лекции (наименование вопросов, краткое содержание их и методика их доведения до обучаемых).

При подготовке к прослушиванию лекции студент обязан проработать ранее пройденный материал. На лекцию студент обязан явиться своевременно, имея конспект лекций и другие необходимые методические материалы.

Студент обязан тщательно вести конспект лекции. В дальнейшем, используя конспект лекций, он успешно будет готовиться к другим видам занятий по курсу (практическим, к периодическому промежуточному контролю знаний и итоговому экзамену).

В журнале индивидуального учёта посещаемости в группе следует сделать отметки об отсутствии студента. Студент, пропустивший 3 лекции, обязан явиться на консультацию к лектору, представить краткий конспект материалов лекции или ответить на поставленные вопросы преподавателем в объёме материала пропущенных лекций.

Студенты, пропустившие более 3-х занятий и не прибывшие на консультацию, к экзамену не допускаются.

Сравнительно большой объём материала, а также постоянное совершенствование, с учетом зарубежного опыта, методов и подходов в метрологии, стандартизации и сертификации требует от студента тщательно вести конспект лекции. В дальнейшем, используя конспект лекций, он успешно будет готовиться к другим видам занятий по курсу, к периодическому промежуточному контролю знаний и итоговому зачету.

Лектор обязан предупредить студентов, уже на первой лекции, применительно к какому базовому учебнику будет прочитан курс.

Лекционный курс должен удовлетворять требованиям:

1. Давать наибольший объём информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

2. Давать новейшие сведения в области метрологии, стандартизации и сертификации.

Следует избегать использования недостаточно проверенных рекомендаций из периодической литературы.

При чтении лекций рекомендуется:

1. Чётко делить материал на разделы и подразделы.

2. Избегать излишних математических при выводе формул, поглощающих учебное время лекции, больше обращать внимание на сущностную составляющую физических процессов.

3. Наиболее важные положения давать в виде сжатых формулировок, чтобы студенты успели их записать.

4. Ограничено использовать плакаты на лекции, только для сравнительно сложных схем, таблиц, графиков.

Материал лекции не может быть перегружен, чтобы его изложение достигло желаемого эффекта.

Распределение времени должно обеспечивать хороший, без проявления торопливости, темп лекции, позволяющий внимательно осмысливать услышанное, увиденное и успешно вести конспект.

В заключении по методике проведения лекции следует придерживаться общеметодических принципов, изложенных в специальной литературе, проводить мировоззренческую подготовку и воспитание студентов.



**Практические (лабораторные) занятия.** Практические (лабораторные) занятия проводятся в целях закрепления лекционного курса, более подробное ознакомление студентов с подходами и методиками с подходами и методиками, применяемыми в сопротивлении материалов, деталей машин и основ конструирования.. Практические занятия охватывают все основные разделы лекционного курса.

Практические (лабораторные) занятия представляют собой более детализированный процесс, чем лекция. Здесь происходит закрепление теоретических положений и в ряде случаев развитие их, придание им наглядности и конкретности с целью успешного выполнения контрольной работы.

При разработке плана проведения практических (лабораторных) занятий преподаватель должен учитывать следующие требования:

- задачи, выносимые на занятия должны охватывать всю пройденную тему, иллюстрировать основную идею теоретических положений, данных на лекции.
- при проведении практических занятий следует использовать необходимые средства обучения (таблицы, справочники, персональные компьютеры).
- в обязательном порядке следует использовать на практических (лабораторных) занятиях технические средства для показа условий задачи, хода решения, справочных таблиц, контрольных вопросов и т.д.

На некоторых практических (лабораторных) занятиях рекомендуется запланировать контроль знаний по прочитанным лекциям, для проведения которого следует использовать персональные компьютеры.

**Самостоятельная работа.** Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать вначале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы. Вначале необходимо рекомендовать студентам изучение содержания основных вопросов, списка рекомендованной литературы и дополнительные задания, которые могут быть даны преподавателем. При этом следует спланировать самостоятельную работу к занятию следующим образом: по какой проблеме, какие источники, где и когда следует найти и изучить; по каким вопросам подготовить краткие письменные ответы, выступления или доклады.

Затем в библиотеке необходимо подобрать литературные источники и рекомендовать их для ознакомления. На полях плана семинара сделать пометку: номер литературного источника и номера страниц (например, 4, с. 34-52). Рекомендуется в плане занятия по каждому вопросу составить библиографию.

В заключительном слове в конце занятия преподаватель оценивает работу студентов, поясняет вопросы, которые оказались слабо усвоенными. Результаты самостоятельной работы при подготовке студентов к семинару и докладу учитываются при аттестации студента (экзамене).

Контроль за самостоятельной работой студента осуществляют путем тестирования по тестовым заданиям, разработанным по темам дисциплины. Тестирование целесообразно проводить после изучения всех тем каждого раздела.

Самостоятельная работа студентов включает в себя также выполнение рефератов, докладов и практических расчетов по вариантам заданий. Преподаватель должен согласовать тему со студентом, обсудить с ним план будущей работы, составить график выполнения, оказывать консультации в ходе написания работы.

**Проведение контроля знаний.** Контроль знаний необходим всегда, ибо только на его основе и по его показателям можно реализовать коррекцию обучения, улучшить процесс обучения.

Рекомендуется предусмотреть следующие виды контроля знаний:

- итоговый контроль в виде экзамена.
- промежуточный контроль знаний, заключающийся в проверке знаний по группам тем в период между сессиями не менее двух раз. Результаты заносятся в журнал учёта группы, и по его результатам должен быть решён вопрос о допуске студента к итоговому контролю.
- текущий контроль, проводящийся выборочно в ходе занятий на лекциях и практических занятиях.

**Проведение экзамена.** Экзамен проводится в запланированное время в течение экзаменационной сессии. До проведения экзамена преподавателем для каждой группы должна быть проведена предэкзаменационная консультация. Информация о времени проведения предэкзаменационной консультации должна быть вывешена на доске объявлений.

Предварительно до студентов доводятся вопросы и типы задач, выносимых на экзамен.

Предусмотрено получения экзаменационной оценки по результатам текущей работы (выполнения заданий) с использованием АИС балльно-рейтинговой оценки успеваемости и качества обучения (БРС) БФУ им. И. Канта.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Основные положения. Растяжение и сжатие.	ОПК-1.8. ОПК-13.1.	Опрос

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Геометрические характеристики плоских сечений.	ОПК-1.8. ОПК-13.1.	Опрос, коллоквиум
Кручение.	ОПК-1.8. ОПК-13.1.	Контрольная работа
Изгиб.	ОПК-1.8. ОПК-13.1.	Тест
Сложное сопротивление.	ОПК-1.8. ОПК-13.1.	Контрольная работа
Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях.	ОПК-1.8. ОПК-13.1.	Опрос.
Общие сведения о передачах.	ОПК-1.9. ОПК-12.1.	Опрос
Зубчатые передачи.	ОПК-12.1. ОПК-13.1.	Контрольная работа
Червячные передачи..	ОПК-12.1. ОПК-13.1.	Контрольная работа
Ременные передачи..	ОПК-12.1. ОПК-13.1.	Опрос
Цепные передачи	ОПК-12.1. ОПК-13.1.	Контрольная работа
Подшипники качения и скольжения	ОПК-1.9. ОПК-12.1.	Тест
Валы и муфты.	ОПК-1.9. ОПК-12.1.	Опрос

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

### 8.2.1 Тестовые задания

*Целью тестирования* является проверка соответствия знаний, умений и навыков обучающихся целям обучения на определённом этапе формирования компетенций; удовлетворение запросов обучающихся в объективной и независимой оценке знаний; получение объективной информации о результатах образовательной деятельности.

Материалы тестов для рубежного (на уровне 20-40% от общего количества вопросов) и итогового (на уровне 100 % от общего количества вопросов) контроля доступны для обучающихся на вебсайте БФУ им. И. Канта с использованием АИС балльно-рейтинговая система успеваемости, режим доступа - <http://spektr.kantiana.ru>.

#### *Пример тестовых заданий.*

Раздел Сопротивление материалов.	
1.1. Нормальные напряжения — это напряжения, ...	1) возникающие при нормальной работе; 2) направленные перпендикулярно проведенному сечению; 3) направленные перпендикулярно оси бруса;

	4) действующие в плоскости сечения
1.2. Величина модуля упругости зависит от ...	1) материала стержня; 2) формы поперечного сечения стержня; 3) поперечных размеров стержня; 4) внешних сил, действующих на стержень.
1.3. Следующие геометрические характеристики плоских сечений могут быть только положительными:	1) площадь; 2) статический момент; 3) осевой момент инерции; 4) центробежный момент инерции.
1.4. Модуль сдвига характеризует ...	1) прочностные свойства материала; 2) хрупкость материала; 3) упругие свойства материала; 4) анизотропию материала
<b>Раздел Детали машин и основы конструирования</b>	
2.1. К какому виду механических передач относятся зубчатые цилиндрические передачи?	1) трением с промежуточной гибкой связью; 2) зацеплением с промежуточной гибкой связью; 3) трением с непосредственным контактом звеньев; 4) зацеплением с непосредственным контактом звеньев.
2.2. К какому виду механических передач относятся зубчатые конические передачи?	1) трением с промежуточной гибкой связью; 2) зацеплением с промежуточной гибкой связью; 3) трением с непосредственным контактом звеньев; 4) зацеплением с непосредственным контактом звеньев.
2.3. При увеличении угла наклона зубьев в косозубых цилиндрических передачах величина осевой силы .....	1) уменьшается; 2) увеличивается; 3) не меняется; 4) перестает действовать.
2.4. По какой формуле определяется передаточное число зубчатой Здесь: $u$ - передаточное число; $\eta$ - коэффициент полезного действия передачи.	1) $u = \frac{z_1}{z_2}$ ; 2) $u = \frac{z_2}{z_1}$ ; 3) $u = \frac{n_2}{n_1}$ ; 4) $u = \frac{\omega_2}{\omega_1}$ .

### 8.3.2 Практические (контрольные) задания

**Целью** выполнения практических (контрольных) заданий является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; выполнение и защита заданий позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

### Пример контрольных заданий.

#### Контрольное Задание №1. (Сопrotивление материалов) ПОСТРОЕНИЕ ЭПЮРЫ ИЗГИБАЮЩИХ МОМЕНТОВ

Построить эпюры  $Q_y$  и  $M_x$  для балки на двух опорах с консолью  
Порядок расчета.

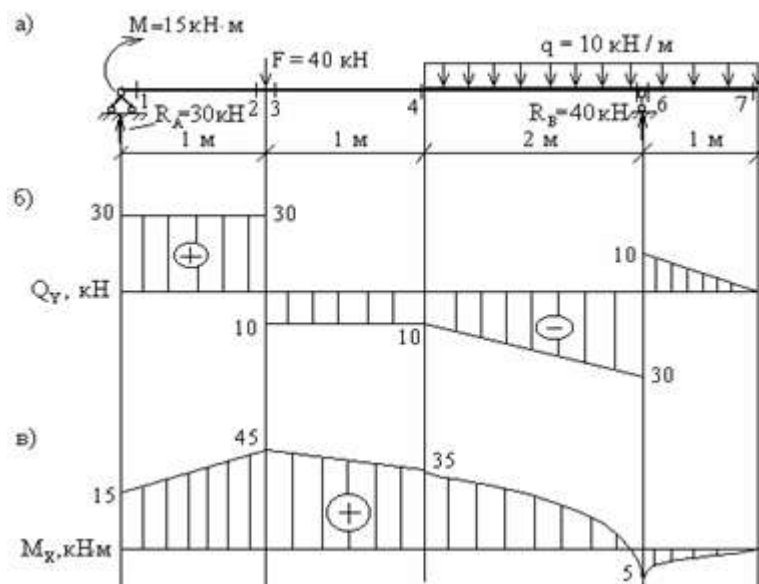
1. Вычисляем опорные реакции.

$$\sum M_{A_i} = 0: M + F \cdot 1 + q \cdot 3 \cdot 3,5 - R_B \cdot 4 = 0; R_B = 40 \text{ кН}$$

$$\sum M_{B_i} = 0: M - F \cdot 3 - q \cdot 3 \cdot 0,5 + R_A \cdot 4 = 0; R_A = 30 \text{ кН}$$

Во втором уравнении равновесия (впрочем, как и в первом) момент от распределенной нагрузки  $q$  вычислен без разбиения ее на две части - слева и справа от опоры  $B$ , то есть определена равнодействующая нагрузки  $q - q \cdot 3$ , ее положение (в середине участка с распределенной нагрузкой), что позволяет определить плечо равнодействующей относительно опоры  $B$  и направление создаваемого ею момента. В то же время можно было в уравнении равновесия учитывать отдельно части нагрузки  $q$ , приложенные слева и справа от опоры  $B$ ; при этом второе уравнение равновесия имеет вид:

$$\sum M_{B_i} = 0: M - F \cdot 3 - q \cdot 2 \cdot 1 + q \cdot 1 \cdot 0,5 + R_A \cdot 4 = 0$$



Вычисленное из этого уравнения значение реакции  $R_A$ , разумеется, совпадает с полученным ранее.

Проверка:

$$\sum F_{y_i} = 0: R_A - F - q \cdot 3 + R_B = 30 - 40 - 30 + 40 = 0$$

2. Намечаем характерные сечения.

3. Вычисляем поперечную силу и изгибающий момент в характерных сечениях.

Из рассмотрения левой отсеченной части:

$$Q_{y,1} = Q_{y,2} = R_A = 30 \text{ кН};$$

$$Q_{y,3} = Q_{y,4} = R_A - F = 30 - 40 = -10 \text{ кН};$$

$$M_{x,1} = M = 15 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_{x,2} = M_{x,3} = M + R_A \cdot 1 = 15 + 30 = 45 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_{x,4} = M + R_A \cdot 2 - F \cdot 1 = 15 + 60 - 40 = 35 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Для сечений 5-7 удобнее рассматривать правую отсеченную часть:

$$Q_{y,5} = q \cdot l - R_B = 10 - 40 = -30 \text{ кН};$$

$$Q_{y,6} = q \cdot l = 10 \text{ кН};$$

$$Q_{y,7} = 0;$$

$$M_{x,5} = M_{x,6} = -q \cdot l \cdot 0,5 = -5 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_{x,7} = 0.$$

По вычисленным значениям строим эпюры  $Q_y$  и  $M_x$  (рис.1.5,б,в).

## Контрольное Задание №2. (Детали машин и основы конструирования)

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

**Цель занятия:** получить практические навыки по проектированию конических зубчатых передач.

**Задание.** Выполнить проектный и проверочный расчеты конической передачи согласно полученному варианту (табл. 2.13).

#### 2.1. Общие сведения о конических передачах

Коническая зубчатая передача (рис. 2.1) состоит из двух зубчатых колес, передающих нагрузку посредством последовательного зацепления зубьев. Меньшее зубчатое колесо называется шестерней (1), большее – зубчатым колесом (2). Термин «зубчатое колесо» является общим, т.е. относится как к шестерне, так и к колесу.

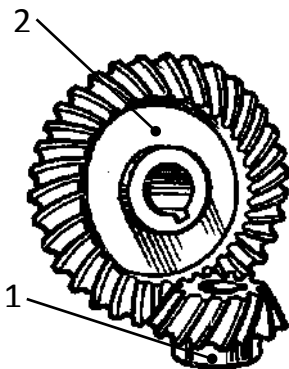


Рис. 2.1. Конструкция конической передачи

Коническая зубчатая передача служит для передачи вращения между валами, оси которых пересекаются под углом  $\Sigma = 10 \dots 170^\circ$ . Основное применение имеют ортогональные передачи с межосевым углом  $\Sigma = 90^\circ$ . Конические передачи сложнее цилиндрических в изготовлении и монтаже.

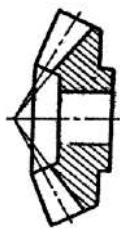
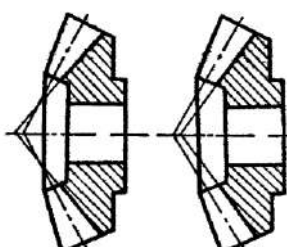
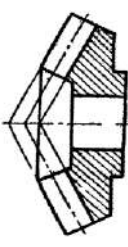
Конические колеса можно выполнять с прямыми, косыми или круговыми зубьями. Прямозубые конические колеса применяют при относительно невысокой окружной скорости (до 3...8 м/с), а также в открытых передачах. При более высокой скорости целесообразно использовать колеса с круговыми или косыми зубьями. Зубья конических колес в зависимости от изменения размеров сечения выполняют в трех формах (табл. 2.1).

Основные характеристики зубчатых передач стандартизованы:

- ГОСТ 19325-73 «Передачи зубчатые конические. Термины, определения и обозначения»;
- ГОСТ 12289-76 «Передачи зубчатые конические. Основные параметры»;
- ГОСТ 19624-74 «Передачи зубчатые конические с прямыми зубьями. Расчет геометрии»;
- ГОСТ 19326-73 «Передачи зубчатые конические с круговыми зубьями. Расчет геометрии»;
- ГОСТ 9563-80 «Основные нормы взаимозаменяемости. Колеса зубчатые. Модули»;

- ГОСТ 1758-81 «Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи конические и гиподные. Допуски»

Таблица 2.1. Варианты формы зубьев конических колес

		
Форма зубьев - I Пропорционально понижающиеся зубья	Форма зубьев - II Понижающиеся зубья	Форма зубьев - III Равновысокие зубья
Основная область применения: конические колеса с прямыми зубьями	Основная область применения: конические колеса с круговыми и косыми зубьями	Основная область применения: конические колеса с круговыми зубьями

## 2.2. Методика проектирования конической передачи

**Исходные данные:**  $T_2$ , [Н·м] – вращающий момент на зубчатом колесе;  $n_1$  и  $n_2$ , [мин<sup>-1</sup>] – частота вращения шестерни и зубчатого колеса;  $u_{ред}$  – передаточное число передачи (редуктора);  $t$ , [ч] – срок службы передачи.

Методика проектирования конической передачи включает в себя следующие этапы: выбор материала и расчет допускаемых напряжений; проектный и проверочный расчеты; расчет геометрических параметров; расчет сил в зацеплении; выбор смазки.

### Этап 2-1. 2.2.1. Выбор материала и расчет допускаемых напряжений

**Материал зубчатых колес.** Зубчатые колеса изготавливают из:

- конструкционных углеродистых сталей 40, 45 (ГОСТ 1050-2013 «Прокат сортовой, калиброванный со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия») и
- конструкционных легированных сталей 40Х, 40ХН, 12ХНЗА и др. (ГОСТ 4543-71 «Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия»).

В зависимости от твердости материала зубчатые колеса делят на две группы.

Первая группа – колеса с твердостью  $H_2 \leq 350$  НВ. Материалами для колес этой группы служат стали 40, 45, 40Х, 40ХН при термообработке (нормализация и улучшение). Такие зубчатые колеса находят применение в малонагруженных и средненагруженных передачах в условиях мелкосерийного производства.

Для лучшей приработки зубьев твердость материала шестерни  $H_1$  и колеса  $H_2$  должна быть различной  $H_1 = H_2 + (30 \dots 40) \cdot \text{НВ}$ .

Твердость сталей этой группы обычно выражается в единицах Бринелля – НВ.

Вторая группа – колеса с твердостью  $H_2 > 350$  НВ. Материалами для колес этой группы служат стали 45, 40Х, 40ХН при объемной и поверхностной закалке и стали

12ХНЗА, 20Х, 18ХГТ при цементации поверхности. Такие зубчатые колеса находят применение в тяжело нагруженных передачах в условиях крупносерийного производства.

Твердость материала шестерни и колеса для этой группы принимается одинаковой  $HV_1 = HV_2$  и обычно выражается в единицах Роквелла – HRC ( $1 \text{ HRC} \approx 10 \text{ HB}$ ).

Твердость материала зубчатого колеса рекомендуется выбирать в зависимости от силовых и кинематических параметров передачи по табл. 2.2.

Таблица 2.2. Твердость материала зубчатого колеса

Вращающий момент $T_2$ , Н·м	Твердость материала $HV_2$ при передаточном числе редуктора $u_{ред}$					
	1,25	1,6	2,0	2,5	3,15	$\geq 4,0$
200	190 HB	230 HB	300 HB		350 HB	40 HRC
400	280 HB	330 HB	350 HB		40 HRC	45 HRC
600	300 HB	350 HB	40 HRC		45 HRC	50 HRC
800	350 HB		40 HRC	45 HRC	50 HRC	55 HRC
1000						60 HRC
1200	40 HRC	40 HRC	45 HRC	50 HRC	55 HRC	62 HRC
1400						

Зная необходимую величину твердости по табл. 2.3 выбирают материал и вид термообработки для зубчатых колес.

Таблица 2.3. Вид термообработки и прочностные характеристики сталей

Твердость зубьев	Марка стали	Термо-обработка	$\sigma_{H \text{ lim}}$ , МПа	$S_H$	$\sigma_{F \text{ lim}}$ , МПа	$S_F$
$\leq 350 \text{ HB}$	45, 40X, 40XH	Нормализация, улучшение	$2 \cdot \text{HB} + 70$	1,10	$1,8 \cdot \text{HB}$	1,75
35...45 HRC	40X, 40XH	Объемная закалка	$18 \cdot \text{HRC} + 150$	1,10	500	1,75
42...50 HRC (поверхность)	40X, 40XH	Поверхностная закалка	$17 \cdot \text{HRC} + 200$	1,20	550	1,75
56...63 HRC (поверхность)	20X, 18ХГТ, 12ХНЗА	Цементация и закалка	$23 \cdot \text{HRC}$	1,20	750	1,50

Механические свойства сталей для изготовления зубчатых колес приведены в табл.

2.4.

Таблица 2.4. Механические свойства сталей

Марка стали	Диаметр (толщина) детали, мм	Механические свойства		Твердость		Термо-обработка
		$\sigma_B$ , МПа	$\sigma_T$ , МПа	сердцеви-на HB	поверх-ность HRC	
45	100...300	650	360	170...200	–	Н
45	50...80	780	540	235...262	–	У



45	≤ 30	1000	750	335...490	–	ОЗ
40Х	≤ 60	1000	800	260...280	–	У
40Х	60...100	900	720	230...260	–	У
40Х	≤ 100	900	750	269...302	45...50	ПЗ
40Х	≤ 100	1200	950	340...420	35...45	ОЗ
40ХН	≤ 100	850	650	230...280	–	У
40ХН	100...300	800	580	160...270	–	У
40ХН	≤ 80	1000	850	240	–	ОЗ
40ХН	≤ 100	920	750	269...302	48...53	ПЗ
18ХГТ	20...60	1000	800	240	56...63	ЦЗ
12ХНЗА	≤ 40	1000	800	300	56...66	ЦЗ
12ХНЗА	40...60	920	700	250	56...63	ЦЗ
12ХНЗА	60...100	900	700	240	58...63	ЦЗ

Примечание. Обозначение видов термообработки: Н – нормализация; У – улучшение; ОЗ – объемная закалка; ПЗ – поверхностная закалка; ЦЗ – цементация и закалка.

**Допускаемые контактные напряжения.** Определение допускаемых контактных напряжений, в случае различной твердости материала шестерни и колеса, проводят отдельно для зубьев шестерни  $[\sigma_H]_1$  и колеса  $[\sigma_H]_2$  по формуле

$$[\sigma_H]_{1,2} = \frac{\sigma_{H \lim 1,2}}{s_{H 1,2}} \cdot K_{HL 1,2},$$

где  $\sigma_{H \lim 1,2}$  – предел выносливости по контактным напряжениям, определяется твердостью рабочей поверхности зубьев шестерни и колеса, находят по табл. 2.3;

$s_{H 1,2}$  – коэффициент безопасности при расчете по контактным напряжениям, выбирают по табл. 2.3;

$K_{HL 1,2}$  – коэффициент долговечности при расчете по контактным напряжениям.

Коэффициент долговечности может изменяться:

- при нормализации и улучшении в пределах  $1,0 \leq K_{HL 1,2} \leq 2,4$ ;
- при поверхностной закалке в пределах  $1,0 \leq K_{HL 1,2} \leq 1,8$ .

Если в результате расчета получается  $K_{HL 1,2} < 1,0$ , то принимают  $K_{HL 1,2} = 1,0$ .

Коэффициент долговечности определяют с учетом сопротивления усталости, в зависимости от срока службы и режима работы передачи по формуле

$$K_{HL_{1,2}} = \sqrt[6]{\frac{N_{H \lim_{1,2}}}{N_{HE_{1,2}}}},$$

где  $N_{H \lim_{1,2}}$  – базовое число циклов контактных напряжений, зависит от твердости материала шестерни и колеса, определяется по формуле

$$N_{H \lim_{1,2}} = 30 \cdot [HB_{1,2}]^{2,4} \leq 12 \cdot 10^7;$$

$N_{HE_{1,2}}$  – расчетное число циклов контактных напряжений.

Расчетное число циклов контактных напряжений определяют по формуле

$$N_{HE_{1,2}} = K_{HE} \cdot [60 \cdot n_{1,2} \cdot t],$$

где  $K_{HE}$  – коэффициент режима работы при расчете на контактную прочность, выбирают по табл. 2.5 (рекомендуется выбирать тяжелый режим работы);

$n_{1,2}$  – частота вращения шестерни или колеса;

$t$  – срок службы передачи.

Определяют расчетное допустимое контактное напряжение

$$[\sigma_H] = \frac{[\sigma_H]_1 + [\sigma_H]_2}{2} \leq 1,15 \cdot [\sigma_H]_{\min}.$$

**Допускаемые напряжения изгиба.** Определение допускаемых напряжений изгиба, в случае различной твердости материала шестерни и колеса проводится отдельно для зубьев шестерни  $[\sigma_F]_1$  и колеса  $[\sigma_F]_2$  по формуле

$$[\sigma_F]_{1,2} = \frac{\sigma_{F \lim_{1,2}}}{s_{F_{1,2}}} \cdot K_{FC} \cdot K_{FL_{1,2}},$$

где  $\sigma_{F \lim_{1,2}}$  – предел выносливости по напряжению изгиба, определяется твердостью рабочей поверхности зубьев шестерни и колеса, находят по табл. 2.3;

$s_{F_{1,2}}$  – коэффициент безопасности при расчете по напряжениям изгиба, выбирают по табл. 2.3;

$K_{FC}$  – коэффициент, учитывающий влияние двустороннего приложения нагрузки:

$K_{FC} = 1,0$  – односторонняя нагрузка;

$K_{FL_{1,2}}$  – коэффициент долговечности при расчете по напряжениям изгиба.

Коэффициент долговечности изменяется:

- при твердости материала  $H_2 \leq 350$  НВ в пределах  $1,0 \leq K_{FL_{1,2}} \leq 2,0$ ;
- при твердости материала  $H_2 > 350$  НВ в пределах  $1,0 \leq K_{FL_{1,2}} \leq 1,6$ .

Если в результате расчета получается  $K_{FL_{1,2}} < 1,0$ , то принимают  $K_{FL_{1,2}} = 1,0$ .

Коэффициент долговечности  $K_{FL\ 1,2}$  при твердости материала  $H_{1,2} \leq 350$  НВ и  $H_{1,2} > 350$  НВ определяют, соответственно, по формулам:

$$K_{FL\ 1,2} = \sqrt[6]{\frac{N_{F\ lim}}{N_{FE\ 1,2}}} \quad \text{и} \quad K_{FL\ 1,2} = \sqrt[9]{\frac{N_{F\ lim}}{N_{FE\ 1,2}}},$$

где  $N_{F\ lim}$  – базовое число циклов напряжений изгиба,  $N_{F\ lim} = 4 \cdot 10^6$ ;

$N_{FE\ 1,2}$  – расчетное число циклов напряжений изгиба.

Расчетное число циклов напряжений изгиба определяют по формуле

$$N_{FE\ 1,2} = K_{FE} \cdot [60 \cdot n_{1,2} \cdot t],$$

где  $K_{FE}$  – коэффициент режима работы при расчете на изгиб, выбирают по табл. 2.5 (рекомендуется выбирать тяжелый режим работы).

Таблица 2.5. Коэффициенты режима работы

Режим работы	$K_{HE}$	$K_{FE}$	
		$\leq 350$ НВ	$> 350$ НВ
Постоянный	1,00	1,00	1,00
Тяжелый	0,50	0,30	0,20
Средний равновероятный	0,25	0,14	0,10
Средний нормальный	0,18	0,06	0,04
Легкий	0,125	0,038	0,016
Особо легкий	0,062	0,013	0,005

#### **Этап 2-2.** 2.2.2. Расчет конической передачи

В данном пункте рассматривается методика проектирования закрытых конических прямозубых передач как наиболее часто встречающихся.

**Проектный расчет.** Ориентировочно определяют внешний диаметр зубчатого колеса (рис. 2.2)

$$d'_{e2} = K_d \cdot \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot 10^3 \cdot u_{ред} \cdot K_{H\beta}}{\psi_H \cdot (1 - K_{be}) \cdot K_{be} \cdot [\sigma_H]^2}},$$

где  $K_d$  – вспомогательный коэффициент,  $K_d = 96$  МПа<sup>1/3</sup>;

$K_{be}$  – коэффициент отношения ширины конического колеса к внешнему диаметру,  $K_{be} \approx 0,2 \dots 0,3$ , рекомендуется принимать  $K_{be} = 0,285$ ;

$K_{H\beta}$  – коэффициент концентрации нагрузки, учитывающий неравномерное распределение нагрузки по линии контакта зубьев, выбирают по рис. 2.3 в зависимости от

$$\psi_{be} = \frac{K_{be} \cdot u_{ред}}{(2 - K_{be})};$$

$\upsilon_H$  – коэффициент, учитывающий понижение нагрузочной способности конических передач по сравнению с цилиндрическими,  $\upsilon_H = 0,85$ .

Полученное значение  $d'_{e2}$  округляют до стандартного внешнего диаметра  $d_{e2}$  по ГОСТ 12289-76:

- 1-й ряд: 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 280; 315; 400; 500 мм;
- 2-й ряд: 56; 71; 90; 112; 140; 180; 225 мм (1-й ряд следует предпочитать 2-му).

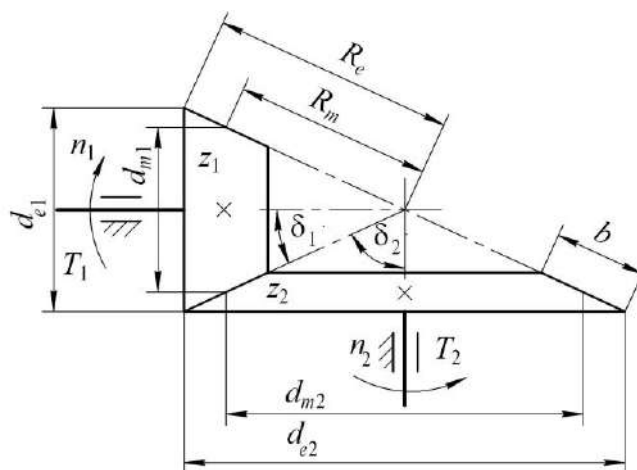


Рис. 2.2. Схема конической зубчатой передачи

Определяют внешний диаметр шестерни  $d_{e1} = \frac{d_{e2}}{u_{\text{ред}}}$ .

Определяют число зубьев шестерни  $z_1$  по табл. 2.6 и колеса  $z_2 = z_1 \cdot u_{\text{ред}}$ . Значения  $z_1$  и  $z_2$  должны быть целыми числами.

Таблица 2.6. Определение числа зубьев шестерни

Число зубьев	Твердость поверхности зубьев
$z_1 = 1,6 \cdot z'_1$	$H_1$ и $H_2 \leq 350 \text{ HB}$
$z_1 = 1,3 \cdot z'_1$	$H_1 \leq 350 \text{ HB}$ и $H_2 \geq 45 \text{ HRC}_\text{Э}$
$z_1 = z'_1$	$H_1$ и $H_2 \geq 45 \text{ HRC}_\text{Э}$
Величину $z'_1$ назначают по рис. 2.4.	

Уточняют передаточное число  $u_{\text{ред}} = z_2/z_1$ , отклонение полученного значения  $u_{\text{ред}}$  от заданного не должно превышать  $\pm 4 \%$ .

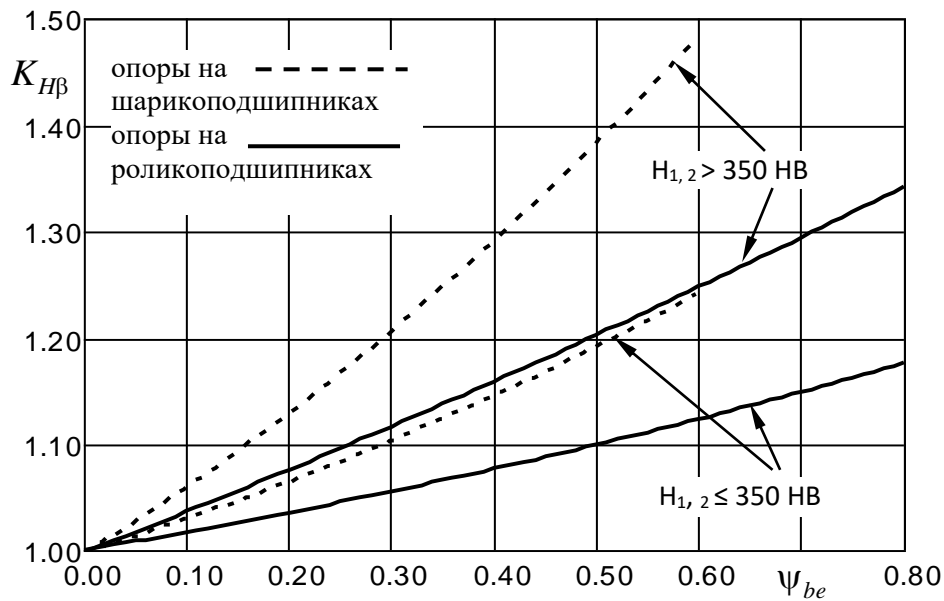


Рис. 2.3. Коэффициент концентрации нагрузки для контактных напряжений (конический одноступенчатый редуктор)

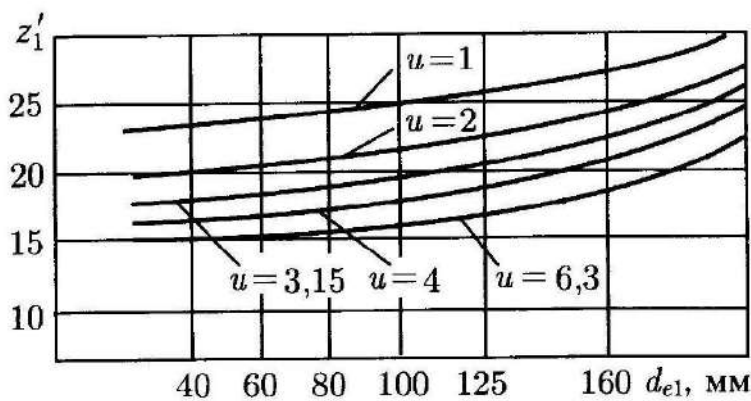


Рис. 2.4. Выбор числа зубьев шестерни

Определяют внешний окружной модуль зацепления передачи

$$m'_e = \frac{d_{e1}}{z_1}$$

Полученное значение  $m'_e$  нужно округлять до стандартного значения  $m_e$  по ГОСТ 9563-80 «Основные нормы взаимозаменяемости».

Колеса зубчатые. Модули:

- 1-й ряд: 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0 мм;
- 2-й ряд: 1,75; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5; 5,5; 7,0; 9,0 мм (1-й ряд следует предпочитать 2-му).

Для силовых передач рекомендуется принимать  $m_e \geq 1,5$  мм.

Определяют внешний диаметр шестерни и колеса:

$$d_{e1} = m_e \cdot z_1 \text{ и } d_{e2} = m_e \cdot z_2.$$

Находят углы делительных конусов с точностью до секунды

$$\delta_2 = \arctg u_{\text{РЕД}} \text{ и } \delta_1 = 90 - \delta_2.$$

Определяют внешнее конусное расстояние  $R_e = \frac{d_{e2}}{2 \cdot \sin \delta_2}$ .

Назначают форму зубьев. Для конических прямозубых колес – форма I.

Определяют ширину зубчатого колеса  $b' = K_{be} \cdot R_e$ . Полученное значение  $b'$  округляют до стандартного значения  $b$  по ряду Ra 40: (ГОСТ 6636-69 «Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры»): 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34(35), 36, 38, 40, 42, 45(47), 50(52), 53(55), 56, 60(62), 63(65), 67(70), 71(72), 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 240, 250, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 450, 480, 500, 530, 560, 600, 630, 670, 710, 750 мм.

Вычисляют средний диаметр шестерни и колеса

$$d_{m1} = \frac{d_{e1} \cdot (R_e - 0,5 \cdot b)}{R_e} \quad \text{и} \quad d_{m2} = \frac{d_{e2} \cdot (R_e - 0,5 \cdot b)}{R_e}.$$

Определяют средний окружной модуль  $m_m = \frac{d_{m1}}{z_1}$ .

Рассчитывают окружную скорость  $v = \frac{\pi \cdot d_{m1} \cdot n_1}{60}$ .

Назначают степень точности и вид сопряжения конической передачи согласно ГОСТ 1758-81 (в скобках указаны значения для косозубой передачи) по табл. 2.7.

Таблица 2.7. Точность конических передач

Окружная скорость $v$ , м/с	$\geq 12$ (20)	4...8 (7...10)	1,5...4 (3...7)	$\leq 1,5$ (3)
Степень точности	6-B	7-B	8-B	9-B

Для повышения сопротивления заеданию конические передачи рекомендуется выполнять со смещением: шестеренку с положительным смещением  $+x_{e1}$ , а колесо с отрицательным  $-x_{e2} = x_{e1}$ . Величина смещения определяется по формуле

$$x_{e1} = -x_{e2} = 2 \cdot \left[ 1 - \left( \frac{1}{u_{\text{ред}}^2} \right) \right] \cdot \sqrt{\frac{1}{z_1}}.$$

**Этап 2-3. Проверочный расчет по контактным напряжениям.** Определяют контактные напряжения по формуле

$$\sigma_H = Z_E \cdot Z_H \cdot Z_\varepsilon \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot T_2 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{(u_{\text{ред}}^2 + 1)} \cdot K_H}{v_H \cdot d_{m2}^2 \cdot b}} \leq [\sigma_H],$$

где  $Z_E$  – коэффициент, учитывающий свойства материала шестерни и колеса,  $Z_E = 275 \text{ МПа}^{1/2}$ ;

$Z_H$  – коэффициент, учитывающий форму сопряжения поверхностей зубьев,

$$Z_H = \sqrt{\frac{2}{\sin 2\alpha}} \quad (\text{величину угла зацепления принимают } \alpha = 20^\circ);$$

$Z_\varepsilon$  – коэффициент, учитывающий суммарную длину контактной линии,

$$Z_\varepsilon = \sqrt{\frac{1}{0,95 \cdot [1,88 - 3,2 \cdot (1/z_1 + 1/z_2)]}}$$

$K_H$  – коэффициент расчетной нагрузки по контактным напряжениям.

Коэффициент  $K_H$  находят как  $k_H = k_{H\beta} \cdot k_{H\nu} \cdot k_{H\alpha}$ ,

где  $K_{H\beta}$  – коэффициент концентрации нагрузки (определен ранее);

$K_{H\nu}$  – коэффициент динамичности нагрузки, учитывающий дополнительную динамическую нагрузку, назначают по табл. 2.8;

$K_{H\alpha}$  – коэффициент распределения нагрузки в зацеплении, учитывающий неравномерность распределения нагрузки между парами зубьев (только для косозубых передач), выбирают по табл. 2.9.

Отклонение возникающего контактного напряжения от допускаемого  $\Delta\sigma_H = \frac{\sigma_H - [\sigma_H]}{[\sigma_H]} \cdot 100$  % для конических зубчатых передач может составлять при перегрузке до 5 %; при недогрузке до 10 %.

Если условие прочности не выполняется, нужно сделать вывод о причинах отклонения выше нормы и указать возможные мероприятия по достижению требуемого результата.

Таблица 2.8. Коэффициент динамичности нагрузки (контактные напряжения)

Степень точности	Твердость зубьев	$K_{H\nu}$ при окружной скорости $v$ , м/с					
		1	2	4	6	8	10
6-B	$\leq 350$ HB	<u>1,03</u>	<u>1,06</u>	<u>1,12</u>	<u>1,17</u>	<u>1,23</u>	<u>1,28</u>
		1,01	1,02	1,03	1,04	1,06	1,07
	$\geq 40$ HRC	<u>1,02</u>	<u>1,04</u>	<u>1,07</u>	<u>1,10</u>	<u>1,15</u>	<u>1,18</u>
		1,00	1,00	1,02	1,02	1,03	1,04
7-B	$\leq 350$ HB	<u>1,04</u>	<u>1,07</u>	<u>1,14</u>	<u>1,21</u>	<u>1,29</u>	<u>1,36</u>
		1,02	1,03	1,05	1,06	1,07	1,08
	$\geq 40$ HRC	<u>1,03</u>	<u>1,05</u>	<u>1,09</u>	<u>1,14</u>	<u>1,19</u>	<u>1,24</u>
		1,00	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04
8-B	$\leq 350$ HB	<u>1,04</u>	<u>1,08</u>	<u>1,16</u>	<u>1,24</u>	<u>1,32</u>	<u>1,40</u>
		1,01	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08
	$\geq 40$ HRC	<u>1,03</u>	<u>1,06</u>	<u>1,10</u>	<u>1,16</u>	<u>1,22</u>	<u>1,26</u>
		1,01	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05
9-B	$\leq 350$ HB	<u>1,05</u>	<u>1,10</u>	<u>1,20</u>	<u>1,30</u>	<u>1,4</u>	<u>1,50</u>
		1,01	1,03	1,05	1,07	1,09	1,12
	$\geq 40$ HRC	<u>1,04</u>	<u>1,07</u>	<u>1,13</u>	<u>1,20</u>	<u>1,26</u>	<u>1,32</u>
		1,01	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05

Примечание. В числителе – значения для прямозубых колес, в знаменателе – для косозубых колес.

Таблица 2.9. Коэффициент неравномерности распределения нагрузки в зацеплении (контактные напряжения)

Степень точности	$K_{H\alpha}$ при окружной скорости $v$ , м/с		
	$\leq 5$	5...10	10...15
6-B	–	1,02	1,04
7-B	1,03	1,05	1,08
8-B	1,07	1,10	1,15
9-B	1,13	–	–

**Проверочный расчет по напряжениям изгиба.** Проверка по напряжениям изгиба ведется по тому из зубчатых колес, для которого меньше отношение  $[\sigma_F]_1/Y_{F1}$  или  $[\sigma_F]_2/Y_{F2}$ .

Определяют возникающие напряжения изгиба по формуле

$$\sigma_F = Y_F \cdot \frac{2 \cdot T_2 \cdot 10^3 \cdot K_F}{v_F \cdot d_{m2} \cdot b \cdot m_m} \leq [\sigma_F],$$

где  $Y_F$  – коэффициент формы зуба, зависящий от эквивалентного числа зубьев шестерни и колеса:  $z_{v1} = z_1/\cos\delta_1$  и  $z_{v2} = z_2/\cos\delta_2$ , определяют по табл. 2.10;

$v_F$  – коэффициент, учитывающий понижение нагрузочной способности конических передач по сравнению с цилиндрическими,  $v_F = 0,85$ ;

$K_F$  – коэффициент расчетной нагрузки для напряжений изгиба.

Коэффициент  $K_F$  находят как  $K_F = K_{F\beta} \cdot K_{Fv}$ ,

где  $K_{F\beta}$  – коэффициент концентрации нагрузки, выбирают по рис. 2.5 в зависимости от  $\Psi_{be}$ ;

$K_{Fv}$  – коэффициент динамичности нагрузки, определяется по табл. 2.11.

При расчете  $\sigma_F$  обычно получается меньше  $[\sigma_F]$ , так как нагрузочная способность закрытых конических передач ограничивается контактными напряжениями.

Таблица 2.10. Коэффициент формы зуба конических колес

$z_v$	Значение $Y_F$ при коэффициенте смещения $x_e$						
	- 0,6	- 0,4	- 0,2	0	+ 0,2	+ 0,4	+ 0,6
14	–	–	–	–	4,00	3,62	3,30
17	–	–	–	4,30	3,89	3,58	3,32
20	–	–	–	4,08	3,78	3,56	3,34
25	–	–	4,22	3,91	3,70	3,52	3,37



30	–	4,38	4,02	3,80	3,64	3,51	3,40
40	4,37	4,06	3,86	3,70	3,60	3,51	3,42
60	3,98	3,80	3,70	3,62	3,57	3,52	3,46
80	3,80	3,71	3,63	3,60	3,57	3,53	3,49
100	3,71	3,66	3,62	3,59	3,58	3,53	3,51
200	3,62	3,61	3,61	3,59	3,59	3,59	3,56

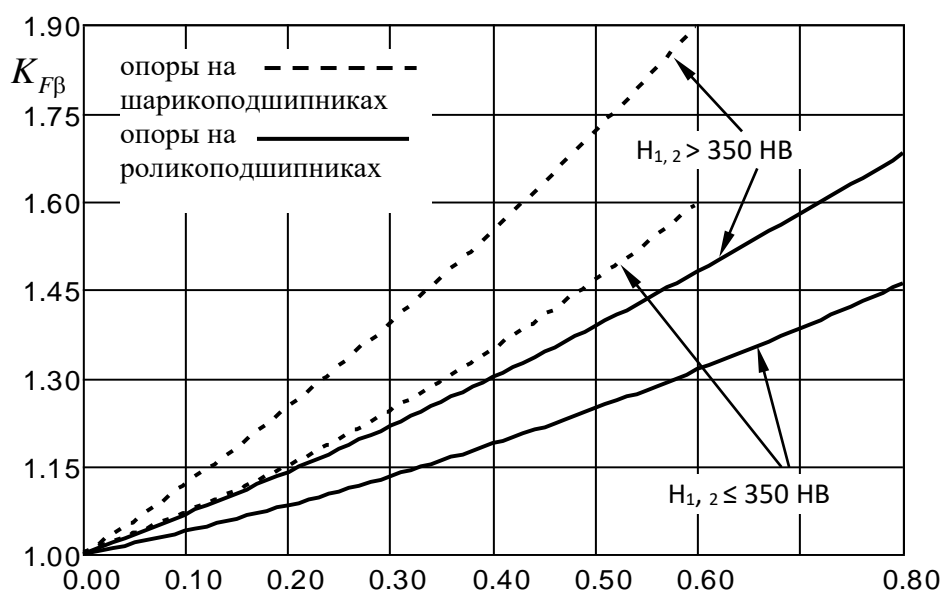


Рис.2.5. Коэффициент концентрации нагрузки для напряжений изгиба (конический одноступенчатый редуктор)

Таблица 2.11. Коэффициент динамичности нагрузки (напряжения изгиба)

Степень точности	Твердость	$K_{Fv}$ при окружной скорости $v$ , м/с					
		1	2	4	6	8	10
6-B	$\leq 350 \text{ НВ}$	<u>1,06</u>	<u>1,13</u>	<u>1,26</u>	<u>1,40</u>	<u>1,58</u>	<u>1,67</u>
		1,02	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
	$\geq 40 \text{ HRC}$	<u>1,02</u>	<u>1,04</u>	<u>1,08</u>	<u>1,11</u>	<u>1,14</u>	<u>1,17</u>
		1,01	1,02	1,03	1,04	1,06	1,07
7-B	$\leq 350 \text{ НВ}$	<u>1,08</u>	<u>1,16</u>	<u>1,33</u>	<u>1,50</u>	<u>1,67</u>	<u>1,80</u>
		1,03	1,06	1,11	1,16	1,22	1,27
	$\geq 40 \text{ HRC}$	<u>1,03</u>	<u>1,05</u>	<u>1,09</u>	<u>1,13</u>	<u>1,17</u>	<u>1,22</u>
		1,01	1,02	1,03	1,05	1,07	<u>1,08</u>
8-B	$\leq 350 \text{ НВ}$	<u>1,10</u>	<u>1,20</u>	<u>1,38</u>	<u>1,58</u>	<u>1,78</u>	<u>1,96</u>
		1,03	1,06	1,11	1,17	1,23	1,29
	$\geq 40 \text{ HRC}$	<u>1,04</u>	<u>1,06</u>	<u>1,12</u>	<u>1,16</u>	<u>1,21</u>	<u>1,26</u>
		1,01	1,02	1,03	1,05	1,07	1,08

9-B	$\leq 350 \text{ HB}$	$\frac{1,13}{1,04}$	$\frac{1,28}{1,07}$	$\frac{1,50}{1,14}$	$\frac{1,77}{1,21}$	$\frac{1,98}{1,28}$	$\frac{2,25}{1,35}$
	$\geq 40 \text{ HRC}$	$\frac{1,04}{1,01}$	$\frac{1,07}{1,02}$	$\frac{1,14}{1,04}$	$\frac{1,21}{1,06}$	$\frac{1,27}{1,08}$	$\frac{1,34}{1,09}$

Примечание. В числителе – значения для прямозубых колес, в знаменателе – для косозубых колес.

**Расчет геометрических параметров цилиндрической передачи.** Основные геометрические параметры конической передачи показаны на рис. 2.6.

Определяют: внешнюю высоту головки зуба шестерни и колеса –  $h_{ae1} = (1 + |x_e|) \cdot m_e$  и  $h_{ae2} = (1 - |x_e|) \cdot m_e$ ; внешнюю высоту ножки зуба шестерни и колеса –  $h_{fe1} = (1,2 - |x_e|) \cdot m_e$  и  $h_{fe2} = (1,2 + |x_e|) \cdot m_e$ ; внешнюю высоту зуба –  $h_e = 2,2 \cdot m_e$ .

Находят внешний диаметр вершин зубьев  $d_{ae1,2} = d_{e1,2} + 2 \cdot h_{ae1,2} \cdot \cos \delta_{1,2}$ .

Вычисляют угол головки и ножки зуба для шестерни и колеса:

$$\Theta_{a1} = \Theta_{f2} = \arctg \frac{h_{fe2}}{R_e} \quad \text{и} \quad \Theta_{a2} = \Theta_{f1} = \arctg \frac{h_{fe1}}{R_e}.$$

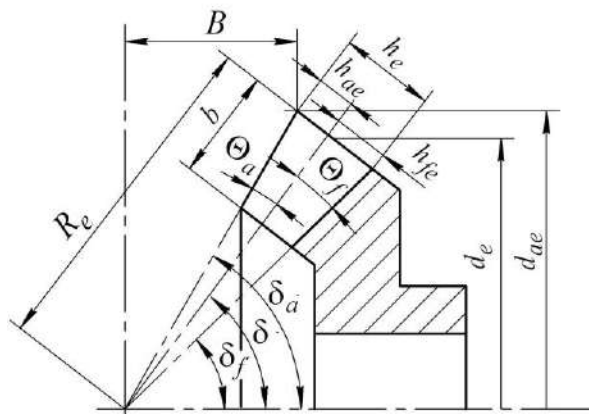


Рис. 2.6. Геометрические параметры конической передачи

Определяют: углы конуса впадины зубьев шестерни и колеса –  $\delta_{f1} = \delta_1 - \Theta_{f1}$  и  $\delta_{f2} = \delta_2 - \Theta_{f2}$ ; углы конуса вершин зубьев шестерни и колеса –  $\delta_{a1} = \delta_1 + \Theta_{a1}$  и  $\delta_{a2} = \delta_2 + \Theta_{a2}$ ; расстояние от вершины конуса до плоскости вершин зубьев –  $B_{1,2} = 0,5 \cdot d_{e2,1} - h_{ae1,2} \cdot \sin \delta_{1,2}$ .

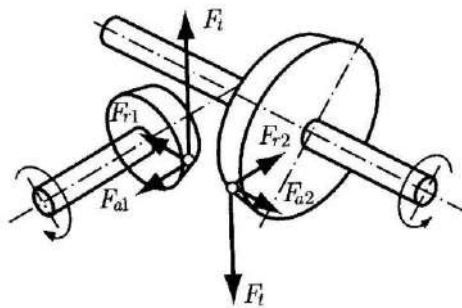


Рис. 2.7. Силы, действующие в конической передаче

Осевая сила на зубчатом колесе равна радиальной силе на шестеренке

$$F_{a2} = F_{r1} = F_t \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \delta_2.$$

**Выбор смазки для конических передач.** Смазка применяется для снижения коэффициента трения, отвода тепла, уменьшения износа, снижения шума и вибрации.

При окружной скорости колеса  $v = 0,3 \dots 12,0$  м/с применяют картерный способ смазки, при скорости  $v \geq 12 \dots 15$  м/с – циркуляционную смазку. Марку смазки согласно ГОСТ 17479.4-87 «Масла индустриальные. Классификация и обозначения» выбирают по табл. 2.12. Рекомендуемое количество масла в цилиндрических зубчатых передачах 0,4...0,6 л на 1 кВт передаваемой мощности.

Таблица 2.12. Марки масел для цилиндрических передач

Контактные напряжения $\sigma_H$ , МПа	Окружная скорость $v$ , м/с		
	$\leq 2$	2...5	$\geq 5$
600	И-Г-А68	И-Г-А46	И-Г-А22
600...1000	И-Г-С100	И-Г-С-68	И-Г-С46
$\geq 1000$	И-Г-С150	И-Г-С-100	И-Г-С-68

### Задания для самостоятельного решения.

Рассчитать цепную передачу по исходным данным табл. 2.13.

Таблица 2.13. Исходные данные

Вариант	Вращающий момент на зубчатом колесе $T_2$ , [Н·м]	Частота вращения шестерни и зубчатого колеса $n_1$ и $n_2 = n_1 \cdot u_{ДАА}$ , [мин <sup>-1</sup> ]	Передаточное число передачи (редуктора) $u_{РЕД}$	Срок службы передачи $t$ , [ч]
1	2	3	4	5
2.1	300	250	1,6	25000
2.2	500	300	2,00	

**Расчет сил в зацеплении конической передачи.** Силы, действующие в зацеплении конической прямозубой передачи, показаны на рис. 2.7. Схема соответствует случаю вращения шестеренки по часовой стрелке.

Окружная сила на шестеренке равна окружной силе на зубчатом колесе:

$$F_{t1} = F_{t2} = \frac{2 \cdot T_1 \cdot 10^3}{d_{m1}}.$$

Осевая сила на шестеренке равна радиальной силе на зубчатом колесе:

$$F_{a1} = F_{r2} = F_t \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot \sin \delta_1.$$

2.3	700	350	2,50	30000
2.4	900	400	3,15	
2.5	1100	450	4,00	35000
2.6	1300	500	1,40	
2.7	400	550	1,80	40000
2.8	600	600	2,24	
2.9	800	650	2,80	45000

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине *Экзаменационные вопросы*

1. Внешние силы (нагрузки), действующие на элементы конструкций.
2. Допущения, принимаемые в сопротивлении материалов.
3. Метод сечения.
4. Определение внутренних усилий.
5. Определение напряжений.
6. Определение деформаций и перемещений.
7. Опытное изучение свойств материалов.
8. Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений.
9. Основные типы задач при расчете на прочность растянутых (сжатых) стержней.
10. Напряжение в наклонных сечения при растяжении (сжатии) в одном направлении.
11. Закон парности касательных напряжений.
12. Определение напряжений в наклонных сечения при растяжении (сжатии) в двух направлениях.
13. Зависимость между деформациями и напряжениями (обобщенный закон Гука).
14. Напряженное состояние и деформации при чистом сдвиге.
15. Практические расчеты на сдвиг.
16. Статический момент сечения.
17. Моменты инерции сечения.
18. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей.
19. Моменты инерции простых сечений.
20. Моменты инерции сложных фигур.
21. Изменение моментов инерции при повороте осей.
22. Главные оси инерции и главные моменты инерции.
23. Деформации и перемещения при кручении валов.
24. Построение эпюр крутящих моментов.
25. Определение напряжений в стержнях круглого сечения.
26. Рациональные формы сечений при кручении.
27. Общие понятия о деформации изгиба.
28. Типы опор балок.
29. Определение опорных реакций.

30. Определение внутренних усилий при изгибе.
31. Правило знаков для изгибающих моментов и поперечных сил.
32. Зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
33. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
34. Определение нормальных напряжений.
35. Условия прочности по нормальным напряжениям.
36. Определение касательных напряжений.
37. Изгиб в двух плоскостях (косой изгиб).
38. Изгиб с растяжением (сжатием).
39. Внецентренное сжатие (растяжение).
40. Кручение с изгибом.
41. Кручение с растяжением (сжатием).
42. Пример расчета вала на изгиб с кручением.
43. Основные силовые и кинематические соотношения в передачах.
44. Понятие машины, сборочной единицы, детали. Основные конструктивные элементы машин.
45. Устройство, классификация, преимущества и недостатки зубчатых передач.
46. Кинематические и геометрические соотношения в зубчатых передачах. Модуль зубчатой передачи.
47. Особенности конструкции и геометрические соотношения в конической зубчатой передаче.
48. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач.
49. Силы, действующие в цилиндрической прямозубой и косозубой передачах.
50. Силы, действующие в конической прямозубой передаче.
51. Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колес. Методы изготовления зубчатых колес.
52. Определение допускаемых контактных напряжений и напряжений изгиба для зубчатых колес.
53. Расчетная нагрузка в зубчатом зацеплении.
54. Прочность зубьев зубчатых колес по контактным напряжениям.
55. Прочность зубьев зубчатых колес по напряжениям изгиба.
56. Устройство, классификация, преимущества и недостатки червячных передач.
57. Кинематические и геометрические соотношения в червячных передачах. Модуль и коэффициент диаметра червяка.
58. Силы, действующие в червячной передаче.
59. Материалы, применяемые для изготовления червяка и червячного колеса. Допускаемые напряжения.
60. Прочность зубьев червячных колес по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
61. Тепловой расчет червячной передачи.
62. Устройство, классификация, преимущества и недостатки ременных передач.

63. Основные критерии работоспособности и расчета ременных передач.
64. Устройство, классификация, преимущества и недостатки цепных передач.
65. Критерии работоспособности и расчета цепных передач.
66. Конструкция, классификация, преимущества и недостатки подшипников скольжения.
67. Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения.
68. Конструкция, классификация, преимущества и недостатки подшипников качения.
69. Критерии работоспособности и расчета подшипников качения.
70. Конструкция, классификация, материалы валов и осей.
71. Критерии работоспособности и расчета валов и осей.
72. Устройство, основные типы, расчет компенсирующих муфт.
73. Устройство, основные типы, расчет упругих муфт.
74. Устройство, основные типы, расчет управляемых муфт.
75. Устройство, основные типы, расчет предохранительных муфт.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пяти-балльная шкала (академическая) оценка	Двух-балльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает низший уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самосто-	<i>Включает низший уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать	хорошо	зачтено	71-85

	тельности и инициативы	практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература:

1. Схиртладзе А.Г., Чеканин А.В., Волков В.В. Сопротивление материалов: учебник в 2 ч. – Москва: КУРС; ИНФРА-М, 2018. – Ч.1, 272 с. – Ч.2., 192 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

2. Мудров А.Г., Мудрова А.А. Детали машин и основы конструирования: учебник. – Волгоград, Инфра-Инженерия, 2021. – 236 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

### б) дополнительная литература:

3. Атаров Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах. – Москва, НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 407 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

4. Ахметзянов М.Х., Лазарев И.Б. Сопротивление материалов. – Москва: Юрайт, 2019. – 296 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, Н.А.).

5. Жуков В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач. – Москва. НИЦ ИНФРА-М, 2019, – 416 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

6. Овтов В.А. Детали машин. Курсовое проектирование. Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2022. – 323 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

7. Кондратова Е.В. Сопротивление материалов. – Москва, НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 185 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

8. Михайлов, А.М. Техническая механика. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 375 с. (библиотека БФУ им. И. Канта, ЭБС ZNANIUM.COM).

9. Журналы: «Вестник машиностроения», «Известия ВУЗов: Машиностроение» (библиотека БФУ им. И. Канта, Ч.3. №10).

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### а) основные ресурсы, доступны с использованием вебсайта БФУ им. И. Канта:

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы

- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

**б) дополнительные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети «Интернет»:**

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [режим доступа: <http://window.edu.ru/>];
- Сопротивление материалов [режим доступа: <http://www.soprotmat.ru/>];
- Детали машин [режим доступа: <http://www.detalmach.ru/>];
- Детали машин: Онлайн-справочник [режим доступа: <http://detamash.ru/mufti/gluhiemuftyi.html>];

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.



Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теоретическая и прикладная механика»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Великанов Н.Л., д-р техн. наук, проф.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Теоретическая и прикладная механика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Теоретическая и прикладная механика».

Цель дисциплины

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> принципы организации научно-технической информации, используемые в теоретической и прикладной механике;  <b>Уметь:</b> выполнять анализ отечественного и зарубежного опыта по теоретической и прикладной механике.
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ОПК-13.1 Применяет современные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения	<b>Владеть:</b> терминологией, основными принципами и понятиями механики

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая и прикладная механика» представляет собой дисциплину Б1.О.20 Блок 1. Дисциплины (модули) обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

## 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
	Введение. Аксиомы классической механики.	Предмет механики. Место теоретической механики среди естественных и технических наук. Законы Ньютона и их роль в развитии естествознания. Аксиоматическое построение классической механики. Современная формулировка аксиом.
	Вопросы статики.	Предмет статики. Момент силы относительно полюса и относительно оси, теорема об алгебраической величине момента силы относительно оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Эквивалентные системы сил, равнодействующая. Пара сил и ее свойства. Уравновешенные системы сил, частные случаи условий равновесия ТТ. Равновесие системы нескольких ТТ, методика решения задач на равновесие. Равновесие с учетом трения скольжения и качения. Теорема Пуансо. Приведение системы сил к простейшему виду. Система параллельных сил, центр тяжести твердого тела и его координаты.
	Кинематика точки и твердого тела.	Предмет и задачи кинематики. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный). Скорость и ускорение точки. Криволинейные координаты точки. Координатные линии, координатные оси. Проекции ускорения точки на координатные оси. Классификация движений твердого тела (ТТ). Определение положения ТТ в

		пространстве. Теорема о векторе угловой скорости (ВУС) ТТ. Углы Эйлера, кинематические уравнения Эйлера. Вращательное движение ТТ, угловая скорость и угловое ускорение. Плоско-параллельное движение (ППД) ТТ, МЦС при ППД, теорема о существовании и единственности, способы его отыскания. Абсолютное, относительное и переносное движения. Теоремы о сложении скоростей и ускорений (теорема Кориолиса). Сложение двух вращений ТТ.
	Расчет статически определимых стержневых систем	Кинематический анализ плоских стержневых систем. О расчетных схемах. Классификация плоских стержневых систем. Понятие числа степеней свободы системы и виды связей. Необходимые условия геометрической неизменяемости шарнирно-стержневых систем.
	Введение в динамику механической системы.	Механическая система. Силы, действующие на МС. Свойство внутренних сил ТТ. Центр масс МС. Моменты инерции относительно полюса, плоскости, оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Моменты инерции простейших однородных ТТ.
	Теоремы динамики механической системы.	Теорема об изменении количества движения для МТ и МС. Теорема о движении центра масс МС. Кинетический момент МС и ТТ. Теорема об изменении момента количества движения для МТ и МС, в т.ч. по отношению к центру масс. Элементарная работа силы, работа на конечном интервале; работа системы сил, приложенных к ТТ. Теорема об изменении кинетической энергии (ИКЭ) материальной точки (МТ). Потенциальное силовое поле, закон сохранения механической энергии.
	Структурный анализ и синтез механизмов, кинематический анализ и синтез механизмов, механизмы передач.	Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов. Механизмы передач.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема № 1. Введение. Аксиомы классической механики.

Тема № 2. Вопросы статики.

Тема № 3. Кинематика точки и твердого тела.

Тема № 4. Динамика материальной точки.

Тема № 5. Введение в динамику механической системы.

Тема № 6. Теоремы динамики механической системы.

Тема № 7. Структурный анализ и синтез механизмов, кинематический анализ и синтез механизмов, механизмы передач.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема № 1. Введение. Аксиомы классической механики.

- Законы Ньютона и их роль в развитии естествознания. Аксиоматическое построение классической механики. Современная формулировка аксиом.

Тема № 2. Вопросы статики.

- Равновесие системы нескольких ТТ, методика решения задач на равновесие. Равновесие с учетом трения скольжения и качения.

Тема № 3. Кинематика точки и твердого тела.

- Скорость и ускорение точки. Вращательное движение ТТ. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.

Тема № 4. Динамика материальной точки.

- Первая и вторая задачи динамики МТ. Динамика несвободного движения МТ.

Тема № 5. Введение в динамику механической системы.

- Центр масс МС. Моменты инерции относительно полюса, плоскости, оси.

Тема № 6. Теоремы динамики механической системы.

- Теорема об изменении количества движения, момента количества движения, кинетической энергии.

Тема № 7. Структурный анализ и синтез механизмов, кинематический анализ и синтез механизмов, механизмы передач.

- Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов. Механизмы передач

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Введение в динамику механической системы. Теоремы динамики механической системы. Структурный анализ и синтез механизмов, кинематический анализ и синтез механизмов, механизмы передач

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Введение в динамику механической системы. Теоремы динамики механической системы. Структурный анализ и синтез механизмов, кинематический анализ и синтез механизмов, механизмы передач

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и



воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение в динамику механической системы. Теоремы динамики механической системы. Структурный анализ и синтез механизмов, кинематический анализ и синтез механизмов, механизмы передач	ОПК-1.1 ОПК-13.1	Опрос устный и письменный

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые вопросы при проведении устных и письменных опросов:

- Сформулируйте и докажите теоремы о перемещениях плоской фигуры.
- Сформулируйте и запишите теорему о сложении скоростей.
- Сформулируйте и запишите теорему о сложении ускорений точки в том случае, когда переносное движение является произвольным?
- Сформулируйте и докажите теорему о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры на прямую, соединяющую эти точки.
- Сформулируйте и докажите теорему о сложении скоростей в сложном движении точки.
- Сформулируйте и докажите теорему о сложении ускорений в сложном движении точки.

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Предмет механики, основные понятия и определения. Пространство и время.
2. Предмет статики. Система сил, эквивалентные системы сил. Аксиомы статики.
3. Связи, реакции связей. Система сходящихся сил. Равнодействующая. Условия равновесия.
4. Моменты силы относительно точки и оси.

5. Пары сил и их свойства. Теоремы об эквивалентности пар сил. Условия равновесия системы пар сил.
6. Приведение системы сил к данному центру (основная теорема статики),
7. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
8. Теорема Вариньона.
9. Три формы условий равновесия плоской системы сил.
10. Частные случаи приведения произвольной системы сил к центру.
11. Трение скольжения и трение качения.
12. Центр параллельных сил и центр тяжести.
13. Центр тяжести твердого тела: центр тяжести объема, площади и линии. Способы определения центра тяжести.
14. Предмет кинематики. Относительность механического движения. Системы отсчета. Векторный и координатный способы задания движения точки. Скорость и ускорение.
15. Естественный способ задания движения точки, скорости и ускорения.
16. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Теорема о проекциях скоростей точек твердого тела.
17. Скорости и ускорения точек твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси.
18. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное.
19. Теорема о скоростях плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры.
20. Кинематика сложного движения точки и твердого тела: абсолютное, относительное, переносное движения. Теорема Кориолиса.
21. Сложение поступательных движений твердого тела.
22. Сложение вращений твердого тела вокруг осей, пересекающихся в одной точке.
23. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей.
24. Пара мгновенных вращений твердого тела. Кинематический винт.
25. Введение в динамику. Основные понятия и определения.
26. Аксиомы динамики (законы Галлилея-Ньютона).
27. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на оси декартовой системы координат и естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки.
28. Частные случаи решения второй основной задачи динамики для материальной точки; сила постоянная, зависит только от координаты, от ее скорости.
29. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в неинерционной системе отсчета. Частные случаи. Принцип относительности.
30. Механическая система: основные понятия и определения. Классификация сил, свойства внутренних сил. Связи, их классификация.
31. Центр масс механической системы.
32. Момент инерции  $n$ -ой степени.
33. Моменты инерции относительно оси, полюса, осей координат, их инвариантность.
34. Теорема Штейнера. Моменты инерции относительно параллельных осей.
35. Моменты инерции простейших однородных тел.
36. Количество движения материальной точки и механической системы.
37. Теорема об изменении количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс механической системы.
38. Моменты количества движения относительно точки и оси. Теорема об изменении момента количества движения.

39. Кинетически и момент твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Законы сохранения кинетического момента.
40. Кинетическая энергия. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела при его поступательном, плоско-параллельном движениях, вращении вокруг неподвижной оси.
41. Теорема об изменении кинетической энергии.
42. Работа сил и моментов, приложенных к твердому телу.
43. Дифференциальные уравнения плоско-параллельного движения твердого тела и вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
44. Классификация кинематических пар. Какие пары могут существовать в плоских механизмах.
45. Формулы образования пространственных и плоских механизмов (Малышева. Чебышева).
46. Основные характеристики пассивных звеньев, кинематических пар.
47. Структурный анализ механизмов. Цели и условия замены в плоских механизмах высших кинематических пар низшими.
48. Основные задачи кинематического исследования механизмов. Понятие о геометрических и кинематических характеристиках. Связь кинематических и передаточных функций.
49. Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. Аналитический метод – способ проекций векторного контура (рассмотреть на примере).
50. Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. В чем заключается метод планов (показать на примере).
51. Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. В чем заключается метод графического дифференцирования диаграмм.
52. Укажите основные задачи проектирования механизмов. Приведите условие нормальной работы, кинематику и параметры, достоинства и недостатки фрикционных передач. Что такое вариатор скорости.
53. Геометрические элементы зубчатых колёс.
54. Сложные зубчатые механизмы. Последовательность определения передаточного отношения зубчатых сложных передач с промежуточными колесами и валами.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов,	отлично	зачтено	86-100

		технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает</i> <i>нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Теоретическая механика : практикум / Т. А. Валькова, А. Е. Митяев, С. Г. Докшанин [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 374 с. - ISBN 978-5-7638-4155-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830740>
2. Теоретическая механика : курс лекций / Т. А. Валькова, О. И. Рабецкая, А. Е. Митяев [и др.] ; под общ. ред. Т. А. Вальковой. - Красноярск : Сиб. федер. ун, 2019. - 272 с. - ISBN 978-5-7638-4004-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819657>

### Дополнительная литература

1. Бурчак, Г. П. Теоретическая механика : учебное пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/9955. - ISBN 978-5-16-009648-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210726>
2. Мкртычев, О. В. Теоретическая механика : учебник / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 359 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_59d71fe9ac68f2.88299087](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59d71fe9ac68f2.88299087). - ISBN 978-5-9558-0546-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039251>
3. Литвинова, Э. В. Теоретическая механика: Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графической работы по статике / Литвинова Э.В., Пшеничная-Ажермачёва К.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 74 с. (Крымский федеральный университет 100 лет)ISBN 978-5-16-106881-6 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978523>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Техническая информатика и автоматизация технологических процессов»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022



## Лист согласования

**Составитель:** Буйлов С.В., доцент.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Техническая информатика и автоматизация технологических процессов».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Наименование дисциплины:** «Техническая информатика и автоматизация технологических процессов».

Цель дисциплины: изучение основных направлений информатизации применительно к деятельности в технических областях.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования.  ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.  ОПК-1.3. Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации  ОПК-1.4. Демонстрирует понимание химических процессов  ОПК- 1.5. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, и способов их обработки  ОПК-1.6. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред  ОПК-1.7. Демонстрирует знания теоретических основ электротехники и электроники, понимает устройство и принцип действия электрических машин  ОПК-1.8. Демонстрирует знание основ механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения и проводит расчеты элементов конструкций по заданной методике</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы оценивания современных операционных сред и информационно коммуникационных технологий для информатизации и автоматизации решения прикладных задач.</li> <li>– технические и программные средства реализации информационных процессов</li> <li>– алгоритмизацию и программирование; языки программирования</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать современные операционные среды и информационно-коммуникационные технологии для информатизации и автоматизации решения прикладных задач.</li> <li>– использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</li> <li>– использовать современные системы программирования</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оценивания и выбора современных операционных сред и информационно-коммуникационных технологий для информатизации и автоматизации решения прикладных задач.</li> <li>– основными приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением</li> <li>– навыками использования современных программных средств</li> <li>– техникой решения основных профессиональных задач</li> </ul>

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
	<p>ОПК-1.9. Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в машиностроении и проводит их расчеты</p> <p>ОПК-1.10 Применяет методы статики, кинематики, динамики, аналитической механики для исследования механических систем</p>	<p>средствами вычислительной техники</p> <p>—</p>
<p>ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p> <p>ОПК-2.2 Разрабатывает техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД</p>	
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-4.1 Использует современные языки и системы программирования для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-4.2 Применяет современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов и решении других инженерно-технических задач в профессиональной сфере</p> <p>ОПК-4.3. Способен настраивать информационные системы в соответствии с национальными стандартами, интегрировать их с отраслевыми информационными системами</p>	

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-библиографической культуры с применением информационных технологий;	ОПК-6.1. Демонстрирует умение проводить поиск необходимой научной литературы, технической документации, патентной информации с применением современных информационно-коммуникационных технологий ОПК-6.2. Использует информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры ОПК-6.3. Соблюдает основные требования информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техническая информатика и автоматизация технологических процессов» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Объем дисциплины «Техническая информатика и автоматизация технологических процессов» составляет 108 часа, в том числе аудиторная нагрузка составляет 50 часов, самостоятельная работа студентов 40 часов, 3 зачетные единицы.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом

требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Понятие информации.	Основные принципы сбора, передачи, обработки и накопления информации, количественная оценка информации. Виды информации и способы её представления в компьютере. Количественная оценка информации Избыточность сообщений Общие принципы использования избыточности Защита информации
2	Вычислительные системы	Принципы фон Неймана. Недостатки и ограничения классических компьютеров Параллельные вычисления. SIMD процессоры Параллельные вычисления. Вычислительные системы класса MIMD Параллельные вычисления. Многоядерный процессор Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы с гибкой связью Параллельные вычисления на графических процессорах
3	Перспективные вычислительные системы	Нейрокомпьютер. Нейронные сети Квантовый компьютер Оптический компьютер Молекулярный компьютер Биологические компьютеры
4	Понятие АСУ ТП	Интеллектуальные датчики АСУ ТП Контроллеры АСУ ТП Операционные системы реального времени АСУ ТП Утилиты и языки программирования АСУ ТП Диспетчерские пункты АСУ ТП Технология OPC в АСУ ТП

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1:* Понятие информации.

*Тема 2* Вычислительные системы

*Тема 3* Перспективные вычислительные системы

*Тема 4* Понятие АСУ ТП

...

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
11	Вычислительные задачи	Задачи линейной алгебры, оптимизационные задачи, статистические задачи.
22	Основы алгоритмизации и программирования	Программирование на языках Visual Basic и Visual Basic for Application в среде Microsoft Office/

#### Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Параллельные вычисления, Квантовые алгоритмы

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Управляющие элементы, Макросы в среде Microsoft Office

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

### 7. Методические рекомендации по видам занятий

#### Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Понятие информации	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Проверка текущих заданий
Вычислительные системы	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Проверка текущих заданий
Перспективные вычислительные системы	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Проверка текущих заданий
Понятие АСУ ТП	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Проверка текущих заданий
Вычислительные задачи	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Проверка текущих заданий Контрольная работа
Основы алгоритмизации и программирования	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6	Проверка текущих заданий Контрольная работа

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Примеры контрольного задания 1*



Тема 4. Вычислительные задачи

1. Найти решение системы уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 4, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 6, \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 12, \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 6; \end{cases}$$

2. Решить задачу целочисленного программирования  $\max L = -x_1 + 3x_2$  при

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ -x_1 + x_2 \leq 4 \\ 2x_2 \geq 3 \end{cases}$$

1. Вычислить произведение матриц  $A A^T$ , где

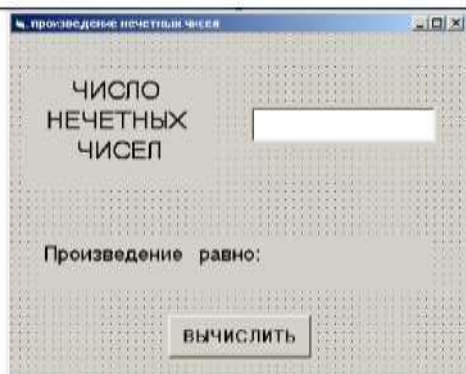
$$A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & -1 \\ 1 & 4 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -1 & 2 \\ -5 & 2 & -2 & 3 \end{vmatrix}$$

2. Найти ближайший к 0 корень уравнения

$$2 * \operatorname{tg}(X * 2) - X = 4$$

## Примеры контрольного задания<sup>2</sup>

### Тема 5. Основы алгоритмизации и программирования



1. Создать форму.

2. Составить программу, которая производит расчет произведения первых N нечетных целых чисел

$$1 * 3 * 5 * \dots$$

и выводит результат расчета в форме.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### Перечень вопросов к экзамену:

1. Основные понятия информатики.
2. Принципы фон Неймана.
3. Недостатки и ограничения классических компьютеров
4. Параллельные вычисления. SIMD процессоры
5. Параллельные вычисления. Вычислительные системы класса MIMD
6. Параллельные вычисления. Многоядерный процессор
7. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы с гибкой связью
8. Параллельные вычисления на графических процессорах
9. Нейрокомпьютер. Нейронные сети
10. Квантовый компьютер
11. Оптический компьютер
12. Молекулярный компьютер
13. Биологические компьютеры
14. Количественная оценка информации
15. Избыточность сообщений
16. Общие принципы использования избыточности
17. Понятие АСУ ТП
18. Интеллектуальные датчики АСУ ТП
19. Контроллеры АСУ ТП
20. Операционные системы реального времени АСУ ТП
21. Утилиты и языки программирования АСУ ТП
22. Диспетчерские пункты АСУ ТП
23. Технология OPC в АСУ ТП

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

##### Основная литература

*Нормативно-правовые акты:*

1. Федеральный Закон РФ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» № 149-ФЗ от 27.07.2006 г.
2. Закон РФ «О государственной тайне» № 5485-1 от 21.07.1993 г. (с изменениями).

3. Федеральный Закон «О коммерческой тайне» № 98-ФЗ от 29.07.2004 г. (с изменениями).
4. Закон РФ «Об авторском праве и смежных правах» № 5351-1 от 9.07.1993 г. (с изменениями).
5. Уголовный кодекс РФ, № 63-ФЗ от 13.06.1996 г., раздел IX «Преступления против общественной безопасности и общественного порядка», глава 28 «Преступления в сфере компьютерной информации», статьи 272, 273, 274.

### **Основная литература**

1. Федотова, Е. Л. Информатика : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 453 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1200564. - ISBN 978-5-16-016625-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1200564>
2. Петрова, И. В. Автоматизация технологических процессов и производств : учебно-методическое пособие / И. В. Петрова, Р. В. Чернухин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 84 с. - ISBN 978-5-7782-4329-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867787>

### **Дополнительная литература**

1. Автоматизация процессов обработки информации в статистике : учебное пособие / И. А. Кашина, В. К. Кашин, Д. Ю. Нечаев, Ю. В. Чекмарев. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 199 с. - ISBN 978-5-94074-499-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873501>
2. Анисимов, Э. А. Современные программные комплексы для проведения инженерного анализа : учебное пособие / Э. А. Анисимов, В. Ю. Чернов. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. - 96 с. - ISBN 978-5-8158-1928-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1871651>
3. Малявко, А. А. Суперкомпьютеры и системы. Построение вычислительных кластеров : учебное пособие / А. А. Малявко, С. А. Менжулин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 96 с. - ISBN 978-5-7782-3633-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870465>
4. Курчиева, Г. И. Производственные информационные системы : учебное пособие / Г. И. Курчиева, А. А. Алетдинова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 63 с. - ISBN 978-5-7782-4277-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867938>
5. Ефремкова, Т. И. Математические методы и компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / Т. И. Ефремкова. - Ставрополь : Логос, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-907258-65-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870377>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА

- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security. Microsoft visual studio.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Техническая термодинамика и гидрогазодинамика»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Абрамова Влада Игоревна, к.т.н., доцент  
Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Техническая термодинамика и гидрогазодинамика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## 1.Наименование дисциплины: «Техническая термодинамика и гидрогазодинамика».

Цель дисциплины является создание теоретической базы в области расчета и проектирования гидрогазовых систем тепловых установок и посвящена изучению разделов термодинамики, касающихся процессов взаимопревращения теплоты и механической энергии

### 2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных и общинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования. ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации ОПК-1.4. Демонстрирует понимание химических процессов ОПК- 1.5. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, и способов их обработки ОПК-1.6. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред ОПК-1.7. Демонстрирует знания теоретических основ электротехники и электроники, понимает устройство и принцип действия электрических машин	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные понятия и законы термодинамики;</li><li>• термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках;</li><li>• основные направления и перспективы развития теплоэнергетических систем;</li><li>• основные понятия и законы гидростатики и гидрогазодинамики; основы теории подобия при описании гидрогазодинамических процессов; методы создания и разделения многофазных систем; конструкции основных аппаратов для осуществления гидрогазодинамических процессов.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• пользоваться справочными данными и информационными базами по теплофизическим свойствам веществ;</li><li>• проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД;</li></ul>

		<p>ОПК-1.8. Демонстрирует знание основ механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения и проводит расчеты элементов конструкций по заданной методике</p> <p>ОПК-1.9. Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в машиностроении и проводит их расчеты</p> <p>ОПК-1.10 Применяет методы статики, кинематики, динамики, аналитической механики для исследования механических систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений;</li> <li>• рассчитывать силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности, определять потери напора в трубопроводах при течении жидкости и газа, проводить гидравлические расчеты истечения жидкостей и газов, отверстий и насадков; осуществлять расчеты для проведения типовых процессов гидрогазодинамики;</li> <li>• рассчитывать основные элементы технологического оборудования; выбирать необходимый наиболее оптимальный тип аппаратов для осуществления конкретных процессов гидрогазодинамики; работать со справочной литературой и каталогами технологического оборудования;</li> <li>• осуществлять простейший технико-экономический анализ при реализации гидрогазодинамических процессов</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определение параметров их работы, тепловой эффективности;</li> <li>• навыками проведения теплотехнического эксперимента</li> <li>• необходимой терминологией, касающейся вопросов гидрогазодинамики;</li> </ul>
--	--	---	--

			методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем; навыками планирования эксперимента в гидрогазодинамике и методами обработки результатов; навыками проведения балансовых и кинетических расчетов гидрогазодинамических процессов.
--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Техническая термодинамика и гидрогазодинамика» относится к дисциплинам по обязательной части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (Б1.О.21).

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№ п/п	Название темы	Содержание
-------	---------------	------------

1	Тема 1. Введение. Свойства жидкостей и газов.	Актуальность дисциплины, направления развития. Основные понятия и определения, модели жидкости. Основные свойства капельной и не капельной жидкости, силы действующие в жидкости их классификация. Основные уравнения гидростатики и динамики жидкости. Практическое использование знаний основ гидрогазодинамики на практике
2	Тема 2. Основные сведения из гидрогазодинамики.	Основные понятия и определения, свободная поверхность и поверхность равного давления, статические напор и полный гидростатический напор. Основное уравнение гидростатики. Практическое использование основного уравнения гидростатики. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование. Сила давления на криволинейную площадку. Основные понятия. Скорость движения жидкой частицы. Уравнение неразрывности. Уравнение движения. Общая постановка задачи гидрогазодинамики и методы упрощений.
3	Тема 3. Основные уравнения гидрогазодинамики	Основные понятия: линия ток, элементарная струйка, трубка тока, живое сечение потока. Уравнение расхода для элементарной струйки и потока несжимаемой жидкости. Гидравлические потери жидкости. Уравнение энергии. Параметры торможения. Скорость звука. Максимальная скорость, критическая скорость. Безразмерные скорости и приведенные скорости. Газодинамические функции потока массы
4	Тема 4. Закон количества движения Взаимосвязь между параметрами потока жидкости, силами действующими на жидкость и руслом потока.	Теоретический и экспериментальный пути исследования зависимостей интересующих величин. Основы теории подобия, геометрическое, кинематическое и динамическое подобие. Критерии Рейнольдса, Гразгоффа, Прандтля, их физический смысл. Теорема Эйлера о количестве движения. Уравнение количества движения для элементарной струйки. Теорема Эйлера о моменте количества движения.
5	Тема 5. Скачки уплотнения Прямые и косые скачки уплотнения.	Ударная адиабата. Изменение скорости газа. Скорость распространения ударной волны. Системы скачков уплотнения. Взаимодействие и отражение скачков уплотнения. Особенности гидравлического расчета при ламинарном и турбулентном режимах течения жидкости, зоны гладкостенного, доквадратичного, квадратичного гидравлического сопротивления.

6	Тема 6. Движение вязкой жидкости	Уравнение движения вязкой жидкости. Подобие потоков жидкостей и газов. Основные понятия пограничного слоя. Расчет потерь напора в местных гидравлических сопротивлениях: конфузор, диффузор, внезапное расширение и внезапное сужение, колено. Определение и физический смысл коэффициентов расхода, скорости и сужения. Истечение жидкости из отверстий и насадок, сила взаимодействия струи потока жидкости и жесткой стенки.
7	Тема 7. Основные понятия термодинамики	Предмет и метод термодинамики. Термодинамическая система. Термодинамическое состояние. Термодинамический процесс. Внутренняя энергия, работа, теплота, теплоемкость I закон термодинамики. Энтальпия термодинамической системы и внешняя работа. II закон термодинамики. Различные формулировки второго закона термодинамики (Томсона, Клаузиуса, Каратеодори). Энтропия, принцип возрастания энтропии. III закон термодинамики Уравнения для первого закона термодинамики, внутренней энергии и энтальпии, энтропии и теплоемкости. Закон Джоуля. Формула Майера. Вычисление термодинамических функций.
8	Тема 8. Термодинамика циклов. Основные законы и понятия для циклов	Прямые и обратные циклы. Первый и второй законы термодинамики для циклов тепловых двигателей. Термический КПД цикла. Цикл Карно. Теоремы Карно. Регенерация теплоты. Обобщенный цикл Карно
9	Тема 9. Газовые циклы.	Циклы двигателей внутреннего сгорания с изохорным, изобарным и смешанным подводом теплоты. Циклы газотурбинных установок (ГТУ). Термодинамический анализ работы компрессора. Циклы прямого турбореактивного и ракетного двигателей.
10	Тема 10. Циклы паротурбинных установок.	Цикл Карно в области влажного пара. Цикл Ренкина. Промежуточный перегрев пара в цикле паротурбинной установки (ПТУ), регенерация теплоты и теплофикация в циклах ПТУ. КПД реальных циклов. Особенности циклов АЭС. Бинарные циклы.
11	Тема 11. Обратные циклы	Обратный цикл Карно. Принципиальные схемы и расчет воздушной и пароконденсаторной холодильных установок. Рабочие тела пароконденсаторных холодильных установок. Циклы тепловых насосов и трансформаторов теплоты

## **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1. Введение. Свойства жидкостей и газов.*

*Тема 2. Основные сведения из гидрогазодинамики.*

*Тема 3. Основные уравнения гидрогазодинамики*

*Тема 4. Закон количества движения Взаимосвязь между параметрами потока жидкости, силами действующими на жидкость и руслом потока.*

*Тема 5. Скачки уплотнения Прямые и косые скачки уплотнения.*

*Тема 6. Движение вязкой жидкости*

*Тема 7. Основные понятия термодинамики*

*Тема 8. Термодинамика циклов. Основные законы и понятия для циклов*

*Тема 9. Газовые циклы.*

*Тема 10. Циклы паротурбинных установок.*

*Тема 11. Обратные циклы*

Рекомендуемая тематика практических занятий:

*Тема 1. Введение. Свойства жидкостей и газов.*

*Тема 2. Основные сведения из гидрогазодинамики.*

*Тема 3. Основные уравнения гидрогазодинамики*

*Тема 4. Закон количества движения Взаимосвязь между параметрами потока жидкости, силами действующими на жидкость и руслом потока.*

*Тема 5. Скачки уплотнения Прямые и косые скачки уплотнения.*

*Тема 6. Движение вязкой жидкости*

*Тема 7. Основные понятия термодинамики*

*Тема 8. Термодинамика циклов. Основные законы и понятия для циклов*

*Тема 9. Газовые циклы.*

*Тема 10. Циклы паротурбинных установок.*

*Тема 11. Обратные циклы*

Рекомендуемая тематика лабораторных работ:

*Лабораторная работа №1 Определение зависимости между температурой и давлением насыщенного водяного пара при низких давлениях*

*Лабораторная работа №2 Определение удельной теплоты парообразования воды*

*Лабораторная работа №3 Расчет напорной гидравлической системы*

*Требования к самостоятельной работе студентов*

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:*

*Тема 1. Введение. Свойства жидкостей и газов.*

*Тема 2. Основные сведения из гидрогазодинамики.*

*Тема 3. Основные уравнения гидрогазодинамики*

*Тема 4. Закон количества движения Взаимосвязь между параметрами потока жидкости, силами действующими на жидкость и руслом потока.*

*Тема 5. Скачки уплотнения Прямые и косые скачки уплотнения.*

*Тема 6. Движение вязкой жидкости*

*Тема 7. Основные понятия термодинамики*

*Тема 8. Термодинамика циклов. Основные законы и понятия для циклов*

*Тема 9. Газовые циклы.*

*Тема 10. Циклы паротурбинных установок.*

*Тема 11. Обратные циклы*

*Выполнение индивидуальных заданий, предусматривающих подготовку к выполнению практических и лабораторных работ по курсу, выдаваемых на занятиях, по следующим темам:*

*Тема 2. Основные сведения из гидрогазодинамики.*

*Тема 3. Основные уравнения гидрогазодинамики*

*Тема 4. Закон количества движения. Взаимосвязь между параметрами потока жидкости, силами действующими на жидкость и руслом потока.*

*Тема 6. Движение вязкой жидкости*

*Тема 7. Основные понятия термодинамики*

*Тема 8. Термодинамика циклов. Основные законы и понятия для циклов*

*Тема 9. Газовые циклы.*

*Тема 10. Циклы паротурбинных установок.*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 1. Введение. Свойства жидкостей и газов.</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 2. Основные сведения из гидрогазодинамики.</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 3. Основные уравнения гидрогазодинамики</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 4. Закон количества движения. Взаимосвязь между параметрами потока жидкости, силами действующими на жидкость и руслом потока.</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 5. Скачки уплотнения. Прямые и косые скачки уплотнения.</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 6. Движение вязкой жидкости</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 7. Основные понятия термодинамики</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 8. Термодинамика циклов. Основные законы и понятия для циклов</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>



Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 9. Газовые циклы.</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 10. Циклы паротурбинных установок.</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>
<i>Тема 11. Обратные циклы</i>	ОПК-1	<i>Опрос, тестирование, контрольная работа</i>

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Примеры типовых практических задач:

1. Зазор между валом и втулкой заполнен маслом толщина слоя, которого равна  $\delta$ . Диаметр вала  $D$ , длина втулки  $L$ . Вал вращается равномерно под воздействием вращающего момента  $M$ . Определить частоту вращения вала, если температура масла равна  $40^\circ\text{C}$ .

2. Из напорного бака вода течет по трубе диаметром  $d_1 = 20$  мм и затем вытекает в атмосферу через насадок с диаметром выходного отверстия  $d_2 = 10$  мм. Избыточное давление воздуха в баке  $p_0 = 0,18$  МПа; высота  $H = 1,6$  м. Пренебрегая потерями энергии, определить скорости течения воды в трубе  $V_1$  и на выходе из насадка  $V_2$ .

3. Определить расход воды, вытекающей из бака через короткую трубку (насадок) диаметром  $d = 30$  мм и коэффициентом сопротивления  $\zeta = 0,5$ , если показание ртутного манометра  $h_{рт} = 1,47$  м;  $H_1 = 1$  м;  $H_0 = 1,9$  м;  $l = 0,1$  м

4 По трубопроводу течет газ, объемным расходом  $20$  м<sup>3</sup> /мин при температуре  $15^\circ\text{C}$  и давлении  $10$  бар. Найти расход этого газа при нормальных физических условиях.

2. В баллоне объемом  $1$  м<sup>3</sup> находится кислород под давлением  $50$  бар и при температуре  $27^\circ\text{C}$ . Какая масса кислорода была израсходована из баллона, если давление в нем упало до  $25$  бар, а температура до  $17^\circ\text{C}$ .

3. Имеются два баллона, заполненные водородом. В первом баллоне, объемом  $50$  л, абсолютное давление  $5$  ат и температура  $77^\circ\text{C}$ . Во втором баллоне, объемом  $100$  л, абсолютное давление  $1$  ат и температура  $27^\circ\text{C}$ . После соединения баллонов устанавливается температура  $61^\circ\text{C}$ . Определить давление после соединения баллонов

### Примеры контрольных работ:

#### Контрольная работа №1

1. Какие силы действуют на жидкость?
2. Какие силы относятся к поверхностным и массовым?
3. В чем разница действия силы на движущуюся и покоящуюся жидкость?
4. Назовите свойства гидростатического давления.
5. Что определяет основное уравнение гидростатики?
6. В каких случаях ставится плюс или минус в основное уравнение гидростатики

#### Контрольная работа №2

1. Что называется вязкостью?
2. В каких единицах измеряется вязкость?
3. Как изменяется вязкость жидкости и газа при изменении температуры и давления?
4. Как связаны между собой коэффициент динамической и кинематической вязкости?
5. Назовите способы измерения вязкости.
6. Назовите принципы работы приборов для измерения вязкости жидкости

#### Контрольная работа №3

1. Какие потери энергии называют местными?

2. Перечислите некоторые типы местных сопротивлений.
3. Изобразите структуру потока при резком расширении канала.
4. Как выглядит формула Борда?
5. Как в основном определяют коэффициенты местных сопротивлений?
6. Какова зависимость изменения коэффициента местных сопротивлений от числа Рейнольдса?

#### Контрольная работа №4

1. Конвективный теплообмен: основные понятия и определения. Условия однозначности для конкретного процесса. Естественная и искусственная конвекция. Её влияние на развитие пожара.
2. Понятие о моделировании процессов конвективного теплообмена. Ламинарное и турбулентное течение жидкости

#### Контрольная работа №5

1. Понятие о термодинамических циклах. Теоретический цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла.
2. Теоретические циклы двигателей внутреннего сгорания и их сравнительная характеристика

#### Примеры тестовых заданий

- В. инерции;
- С. трения;
- D. поверхностного расширения.
6. Отличие от силы трения, возникающей при движении твердых тел, сила трения в потоке жидкости не зависит от:
  - A. упругой деформации сдвига слоев жидкости;
  - B. вязкости жидкости;
  - C. скорости течения слоев жидкости;
  - D. давления в жидкости.
7. Реальной жидкостью называется жидкость:
  - A. не существующая в природе;
  - B. находящаяся при реальных условиях;
  - C. в которой присутствует внутреннее трение;
  - D. способная быстро испаряться.
8. Идеальной жидкостью называется:
  - A. жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
  - B. жидкость, подходящая для применения;
  - C. жидкость, способная сжиматься;
  - D. жидкость, существующая только в определенных условиях.
9. Какие силы называются массовыми:
  - A. сила тяжести и сила инерции;
  - B. сила молекулярная и сила тяжести;
  - C. сила инерции и сила гравитационная;
  - D. сила давления и сила поверхностная.
10. Величина касательного напряжения (напряжение силы трения) в потоке жидкости согласно закону Ньютона прямо пропорциональна скорости угловой деформации сдвига, определяемой по формуле, в которой коэффициент пропорциональности называется:
  - A. коэффициент вязкого трения;
  - B. кинематический коэффициент вязкости;
  - C. коэффициент структурной вязкости;
  - D. динамического коэффициента вязкости.
11. Внутреннее течение жидкой среды отличается от внешнего течения:
  - A. отсутствием струйчатой структуры потока

- . В. отсутствием в потоке трения;
  - С. наличием свободной поверхности;
  - Д. наличием ограничивающих поток твердых стенок.
12. Напорным движением жидкости называется:
- А. движение жидкости под напором;
  - В. внутреннее течение, когда поток со всех сторон ограничен твердыми стенками;
  - С. движение, обусловленное силой гравитационного притяжения;
  - Д. движение, при котором один поток напирает на другой.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету:*

1. Термодинамическая система. Параметры состояния и уравнение состояния. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
2. Теплоемкость. Факторы, влияющие на теплоемкость. Классическая и квантовая теории теплоемкости.
3. Работа и теплота. Вычисление количеств работы и теплоты в термодинамике.
4. Первое начало термодинамики. Математическое выражение первого начала термодинамики.
5. Внутренняя энергия. Вычисление внутренней энергии идеального газа.
6. Энтальпия термодинамической системы. Полезная внешняя работа.
7. Второе начало термодинамики в формулировках Клаузиуса и Томсона. Вечный двигатель второго рода.
8. Закон Джоуля. Соотношение Майера.
9. Политропный процесс. Уравнение политропного процесса в координатах  $p-v$ . Показатель политропы. Политропный процесс идеального газа.
10. Частные случаи политропного процесса. Расчёт, изображение на термодинамических диаграммах адиабатического, изотермического, изобарного и изохорного процессов идеального газа.
11. Термодинамика потока. Основные законы термодинамики для потока. Скорость звука. Число Маха. Термодинамика геометрического сопла. Дросселирование.
12. Прямые и обратные термодинамические циклы. I и II законы термодинамики для цикла. Термический КПД цикла. Среднеинтегральные температуры подвода и отвода теплоты.
13. Цикл Карно. Термический КПД цикла Карно. Теоремы Карно. Регенерация теплоты, обобщенный цикл Карно.
14. Силы, действующие в жидкость.
15. Дифференциальное уравнение покоя жидкости.
16. Основное уравнение гидростатики.
17. Относительный покой жидкости.
18. Метод исследования жидкостей.
19. Виды движения жидкостей.
20. Кинематические элементы и струйная модель потока.
21. Понятие о расходе и средней скорости.
22. Уравнение неразрывности.
23. Режимы движения жидкости.
24. Расчетная модель турбулентного потока.
25. Турбулентность и её основные статистические характеристики.
26. Уравнение Бернулли для потока жидкости.
27. Уравнение количества движения для потока жидкости.

28. Уравнение момента количества движения.
29. Подобие гидродинамических процессов.
30. Виды потерь энергии.
31. Потеря энергии на трение при ламинарном движении жидкости.
32. Формула Вейсбаха-Дарси. Коэффициент гидравлического трения  $\lambda$ . Исследования Никурадзе.
33. Местные потери энергии при турбулентном режиме в случае резкого расширения канала. Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса.
34. Уравнения сохранения для одномерных течений.
35. Скорость распространения звука.
36. Одномерное изэнтропийное течение.
37. Газодинамические функции.
38. Одномерные течения при различных воздействиях на поток.
39. Неоднородные потоки и различные способы их осреднения.
40. Вихревое и безвихревое движение. Теорема Стокса.
41. Уравнения Эйлера и Громеки-Лэмба.
42. Плоское безвихревое движение идеальной несжимаемой жидкости.
43. Теорема Жуковского.
44. Волны разряжения и сжатия в сверхзвуковом потоке.
45. Скачки уплотнения в сверхзвуковом потоке.
46. Течение с переходом через скорость звука

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно	хорошо	зачтено	71-85

	ьной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Шаров, Ю. И. Техническая термодинамика : учебное пособие / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева, А. А. Францева. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 215 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-4241-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/187047>
2. Сазанов, И. И. Гидравлика : учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-77-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841090>

### **Дополнительная литература**

1. Видин, Ю. В. Техническая термодинамика и тепломассообмен : учебное пособие / Ю. В. Видин, В. С. Злобин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 332 с. - ISBN 978-5-7638-4212-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830718>
2. Вольвак, С. Ф. Гидравлика : учебное пособие / С. Ф. Вольвак. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 438 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015659-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045063>
3. Исаев, А. П. Гидравлика : учебник / А. П. Исаев, Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 420 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009983-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937454>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента

- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа MicrosoftTeams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ПРОИЗВОДСТВ**  
**ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

**Шифр: 15.03.01**  
**Направление подготовки: «Машиностроение»**  
**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** (Мосур Владлен Григорьевич, кандидат технических наук, доцент).  
Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Технологическая оснастка производств транспортного машиностроения».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1.Наименование дисциплины:** «Технологическая оснастка производств транспортного машиностроения».

Цель дисциплины - формирование у студентов знаний теоретических основ и методов расчета при проектировании экономичной технологической оснастки машиностроительного производства

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p>ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p>ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности</p>	<p><b>знать:</b> - основы проектирования приспособлений <b>уметь:</b> - составлять схемы силового взаимодействия звеньев механизмов оснастки <b>владеть:</b> - навыками проектирования, методиками расчёта технологических приспособлений и оснастки</p>
	<p>ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p><b>знать:</b> -основные требования проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции ; <b>уметь:</b> - системно осуществлять выбор и создание высокопроизводительных и экономически оправданных приспособлений и вспомогательного инструмента при решении задач проектирования; <b>владеть:</b> - навыками по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции</p>
	<p>ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p>	<p><b>знать:</b> - назначение приспособлений; - основные виды приспособлений -конструкционные материалы. Применяемые для проектирования и изготовления технологической оснастки. <b>уметь:</b> - выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов с</p>

		помощью технологической оснастки; <b>владеть:</b> - прогрессивными методами эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.
	ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий	<b>знать:</b> - основные принципы и методы проектирования технологической оснастки в; <b>уметь:</b> - применять методы для решения задач проектирования современной технологической оснастки-; <b>владеть:</b> - навыками контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологическая оснастка производств транспортного машиностроения» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины

сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общие сведения о технологической оснастке машиностроительных производств.	<p>Понятие о технологической оснастке механосборочного производства и ее значение в современном машиностроении. Проектирование технологического оснащения как одна из задач при разработке технологического процесса изготовления изделия. Влияние технологической оснастки на точность, производительность и экономичность выполняемых технологических операций. Составные элементы оснастки и их функции. Расчет сил закрепления и выбор зажимных устройств. Выбор и расчет силовых устройств. Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки. Содержание и задачи курса. Связь дисциплины с общетехническими науками и специальными курсами технологии машиностроения. Вспомогательный инструмент. Загрузочно-ориентирующие устройства и их расчет.</p>
2	Принципы обеспечения и развития технологической подготовки производства.	<p>Основополагающие принципы ТПП (системность, преимственность, стандартизация, автоматизация) и их реализация на рассматриваемом этапе. Приспособления как элементы сложной технической системы обработки, сборки и контроля. Классификация приспособлений по целевому назначению. Задачи, решаемые при проектировании приспособлений различного целевого назначения. Приспособление как сложная механическая система. Общая и частные ее функции. Выделение в этой системе элементов по функциональному признаку: базовых, корпусных, установочных, зажимных, делительных, поворотных, направляющих, настроечных, крепежных, арматуры средств механизации и автоматизации.</p>
3	Классификация приспособлений.	<p>Классификация приспособлений по степени специализации (системы приспособлений): неразборные специальные приспособления (НСП);</p>

		<p>сборно-разборные приспособления (СРП); универсально-наладочные приспособления (УНП); специализированные наладочные приспособления (СНП); универсально-сборные приспособления (УСП); универсально-безналадочные приспособления (УБП); приспособления для автоматических линий. Универсально-сборная переналаживаемая оснастка (УСПО) для станков с ЧПУ, для ГПС. Выбор системы как этап проектирования приспособлений. Факторы, определяющие целесообразность выбора.</p>
4	Установка заготовок или изделий в приспособлении технической системы преобразования	<p>Понятия: базирование, объект базирования, база, классификация баз. Полное и упрощенное базирование. Принципы установки заготовки или изделия в приспособлении. Установочные элементы приспособлений, их конструктивное исполнение (опоры точечные и опоры с большой поверхностью контакта: опоры-штыри, опорные пластины, установочные пальцы, призмы, конуса, оправки и т.д.), материал, термообработка, точностные и эксплуатационные характеристики, область применения. Унификация установочных элементов. Вспомогательные опоры, их конструктивное исполнение, служебное назначение и область применения.</p>
5	Типовые схемы установки заготовок или изделий в приспособлениях	<p>Погрешности, возникающие при установке заготовок и изделий в приспособлениях. Установка приспособлений на столах и шпинделях станков. Типовые схемы таких установок. Особенности установки приспособлений на столах станков с ЧПУ.</p>
6	Зажимные устройства приспособлений	<p>Силы, действующие на заготовку или изделие в процессе обработки, сборки и контроля. Методика расчета сил закрепления. Типовые схемы расчета сил закрепления заготовки в приспособлении. Назначение зажимных устройств в приспособлении и требования, предъявляемые к ним. Зажимные устройства: винтовые, эксцентриковые, клиновые, рычажные, Г-</p>

		<p>образные прихваты. Зажимные устройства с пневматическим и гидравлическим силовыми узлами. Зажимные устройства, использующие энергию магнитных или электромагнитных полей. Зажимные устройства с упругими связями и деформируемыми элементами: цанговые, гидропластовые, мембранные.</p>
7	<p>Направляющие, настроечные, вспомогательные базовые элементы приспособлений.</p>	<p>Элементы приспособлений для координирования направления и контроля положения инструмента. Требования к координирующим и направляющим элементам.</p> <p>Кондукторные втулки для стержневого режущего инструмента. Направляющие колонки, скалки. Копиры, их назначение и профилирование. Элементы приспособлений для настройки технологической системы на заданный размер. Установы и щупы. Материал, термообработка, область применения. Вспомогательные устройства и элементы приспособлений. Базовые элементы приспособлений. Конструктивное оформление базирующих элементов корпусных деталей приспособлений.</p>
8	<p>Переналаживаемая технологическая оснастка.</p>	<p>Универсально-наладочные приспособления (УНП). Основные конструктивные признаки. Универсально-сборные приспособления (УСП). Основные конструктивные признаки. Технические требования к деталям и сборочным единицам. Приводы механизированных УСП. Применение УСП на станках с ЧПУ и в ГПС. Сборно-разборные (СРП), универсально-безналадочные (УБП) и специализированные наладочные (СНП) приспособления для станков с ЧПУ. Основные конструктивные признаки сборно-разборных приспособлений. Универсально-сборная переналаживаемая оснастка (УСПО). Предпосылки создания УСПО. Конструктивные признаки элементов УСПО. Детали и немеханизированные сборочные единицы УСПО. Автоматизированные сборочные единицы УСПО. Применение УСПО на</p>

		станках с ЧПУ и в ГПС.
9	Тема 9. Принципы проектирования станочных приспособлений.	Исходные данные для проектирования. Формулирование функций приспособления. Определение системы приспособления и разработка его принципиальной схемы. Выбор и назначение технических характеристик приспособления и технических требований к нему. Оформление технического задания. Выбор и проектирование установочных элементов, их количества и расположения в соответствии со схемой базирования заготовки и требуемой точностью обработки. Выбор зажимного устройства и определение его параметров. Выбор и проектирование направляющих, настроечных элементов и их размещение относительно установочных элементов приспособления. Выбор типа корпуса приспособления и его конструирование. Унификация элементов приспособления. Расчет приспособления на точность. Расчеты приспособления на жесткость и прочность. Особенности проектирования переналаживаемых приспособлений.
10	Сборочные приспособления.	Функция сборочных приспособлений в системе сборки изделия. Классификация сборочных приспособлений. Элементы сборочных приспособлений. Специфика проектирования сборочных приспособлений. Приспособления для автоматических сборочных систем.
11	Контрольные приспособления.	Функция сборочных приспособлений в системе сборки изделия. Классификация сборочных приспособлений. Элементы сборочных приспособлений. Специфика проектирования сборочных приспособлений. Приспособления для автоматических сборочных систем.
12	Приспособления для автоматизированного производства.	Функциональное назначение и классификация приспособлений для инструмента с учетом станков различного типа, станков с ЧПУ, автоматических линий и ГПС. Унификация приспособлений для инструментов. Специфика проектирования таких приспособлений, расчета их на точность и жесткость.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1. Общие сведения о технологической оснастке машиностроительных производств.*

*Тема 2. Принципы обеспечения и развития технологической подготовки производства.*

*Тема 3. Классификация приспособлений.*

*Тема 4. Установка заготовок или изделий в приспособлении технической системы преобразования*

*Тема 5. Типовые схемы установки заготовок или изделий в приспособлениях*

*Тема 6. Зажимные устройства приспособлений*

*Тема 7. Направляющие, настроечные, вспомогательные базовые элементы приспособлений.*

*Тема 8. Переналаживаемая технологическая оснастка.*

*Тема 9. Принципы проектирования станочных приспособлений.*

*Тема 10. Сборочные приспособления.*

*Тема 11. Контрольные приспособления.*

*Тема 12. Приспособления для автоматизированного производства.*

Рекомендуемая тематика практических занятий:

Тема 9. Принципы проектирования станочных приспособлений

*Вопросы для обсуждения:* Расчёт параметров пневматического привода приспособления. Расчёт приспособления на точность. Расчёт погрешности базирования и путей ее уменьшения при установке заготовки по различным схемам.

Тема 5. Типовые схемы установки заготовок или изделий в приспособлениях

*Вопросы для обсуждения:* Схемы установки различных деталей.

Тема 6. Зажимные устройства приспособлений

*Вопросы для обсуждения:* Определение силы закрепления заготовки в станочном приспособлении.

Тема 8. Переналаживаемая технологическая оснастка

*Вопросы для обсуждения:* Экономическая эффективность применения приспособления

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

*Например,*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
	Тема 4. Установка заготовок или изделий в приспособлении технической системы преобразования	Исследование точности механической обработки при установке и закреплении заготовки во фрезерном приспособлении.



	Тема 6. Зажимные устройства приспособлений	Изучение конструкций пневматических приводов приспособлений.
		Изучение конструкций гидравлических приводов приспособлений.
		Изучение конструкций механических приспособлений.
	Тема 5. Типовые схемы установки заготовок или изделий в приспособлениях	Изучение типовых схем установки заготовок в различных приспособлениях
	Тема 3. Классификация приспособлений	Изучение рычажны , клиновых, плунжерны, мембранных, винтовых механизмов
		Изучение конструкций станочных приспособлений
	Тема 9. Принципы проектирования станочных приспособлений.	Расчет погрешностей базирования цилиндрической заготовки в призме. Расчет погрешностей базирования втулки на жесткой оправке. Расчет погрешностей закрепления заготовок в приспособлениях. Расчет погрешности установки приспособлений в шпинделе и на столе станка. Расчет погрешности обработки, связанной с износом элементов приспособления. Расчет погрешности обработки от перекоса или смещения инструмента
	Тема 8. Переналаживаемая технологическая оснастка.	Универсально-наладочные приспособления (УНП). Универсально-сборные приспособления (УСП).
	Тема 7. Направляющие, настроечные, вспомогательные базовые элементы приспособлений.	Элементы приспособлений для координирования направления и контроля положения инструмента. Требования к координирующим и направляющим элементам

#### Требования к самостоятельной работе студентов

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Классификация приспособлений. Установка заготовок или изделий в приспособлении технической системы преобразования. Зажимные устройства приспособлений*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Принципы установки заготовки или изделия в приспособлении. Установочные элементы приспособлений, их конструктивное исполнение (опоры точечные и опоры с большой поверхностью контакта: опоры-штыри, опорные пластины, установочные пальцы, призмы, конуса, оправки и т.д.), материал, термообработка, точностные и эксплуатационные характеристики, область применения. Погрешности, возникающие при установке заготовок и изделий в приспособлениях. Установка приспособлений на*

*столах и шпинделях станков. Типовые схемы установки заготовок или изделий в приспособлениях. Силы, действующие на заготовку или изделие в процессе обработки, сборки и контроля. Методика расчета сил закрепления. Типовые схемы расчета сил закрепления заготовки в приспособлении. Назначение зажимных устройств в приспособлении и требования, предъявляемые к ним. Зажимные устройства: винтовые, эксцентриковые, клиновые, рычажные, Г-образные захваты. Зажимные устройства с пневматическим и гидравлическим силовыми узлами. Зажимные устройства, использующие энергию магнитных или электромагнитных полей. Зажимные устройства с упругими связями и деформируемыми элементами: цанговые, гидропластовые, мембранные.*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</i>	<i>Индекс контролируемой компетенции (или её части)</i>	<i>Оценочные средства по этапам формирования компетенций</i>
		<i>текущий контроль по дисциплине</i>
<i>Тема 1. Общие сведения о технологической оснастке машиностроительных производств.</i>	<i>ПКС-1.</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 2. Принципы обеспечения и развития технологической подготовки производства.</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 3. Классификация приспособлений.</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 4. Установка заготовок или изделий в приспособлении технической системы преобразования</i>	<i>ПКС-1.3</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 5. Типовые схемы установки заготовок или изделий в приспособлениях</i>	<i>ПКС-1.1.</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 6. Зажимные устройства приспособлений	ПКС-1.1.	Опрос, контрольная работа
Тема 7. Направляющие, настроечные, вспомогательные базовые элементы приспособлений.	ПКС-1.2	Опрос, контрольная работа
Тема 8. Переналаживаемая технологическая оснастка.	ПКС-1.3	Опрос, контрольная работа
Тема 9. Принципы проектирования станочных приспособлений.	ПКС-1.1.	Опрос, контрольная работа
Тема 10. Сборочные приспособления.	ПКС-1.2	Опрос, контрольная работа
Тема 11. Контрольные приспособления.	ПКС-1.1.	Опрос, контрольная работа
Тема 12. Приспособления для автоматизированного производства.	ПКС-1.4	Опрос, контрольная работа

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

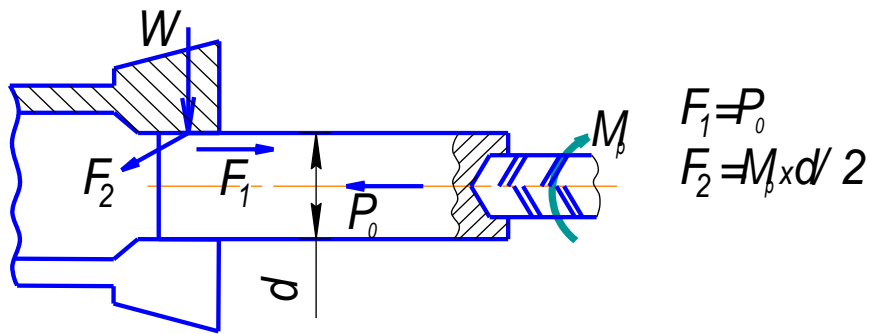
*Расчёт на усилие закрепления и усилия привода*

Определяем усилие закрепления  $W$  детали и привода  $Q$

$$Q = (W + W') \cdot [tg(\alpha + \alpha_1) + \alpha_2], \text{ где:}$$

$$W = K \cdot \frac{T_\varepsilon}{(f_1 + f_2)} - \text{усилие закрепления равно сумме сил резания, которые}$$

могут вызывать прокручивание заготовки от момента резания  $M_r$  и проскальзывание от осевых сил резания  $P_0$  (см. рисунок 4):



К расчёту на усилие закрепления

$$T_{\varepsilon} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{P_0^2 + \left(\frac{M_{\delta}}{d/2}\right)^2}$$

суммарная расчётная сила на поверхности зажима;

$M_p = 140 \text{ (Н*м)}$  – момент при сверление, вызывающий проскальзывание заготовки;

$d = 40h8 \text{ (мм)}$  – базовый диаметр обрабатываемой заготовки;

$P_0 = 80 \text{ (Н)}$  – осевая сила, создающая проскальзывание;

$$T_{\varepsilon} = \sqrt{\left(\frac{140}{40 \cdot 10^{-3} / 2}\right)^2 + 80^2} = 7000 \text{ Н}$$

$f_1 = 0,12$  – коэффициент трения между цангой и корпусом;

$f_2 = 0,15$  – коэффициент трения между цангой и заготовкой;

$K = 2$  – коэффициент надёжности закрепления;

$$W = 2 \cdot \frac{7000}{(0,12 + 0,15)} = 51,86 \text{ кН}$$

$$W' = \left(\frac{3 \cdot E \cdot J \cdot y}{z^3}\right) \cdot n \text{ – сила, затрачиваемая на сжатие лепестков цанги;}$$

$E = 2 \cdot 10^5 \text{ (Н/мм}^2\text{)}$  – модуль упругости для стали;

$$J = \left(\frac{D^3 \cdot h}{8}\right) \cdot \left(\alpha_1 + \sin(\alpha_1) \cdot \cos(\alpha_1) - \frac{2 \cdot \sin^2 \alpha}{\alpha_1}\right)$$

момент инерции сектора сечения цапги в месте заделки лепестка;

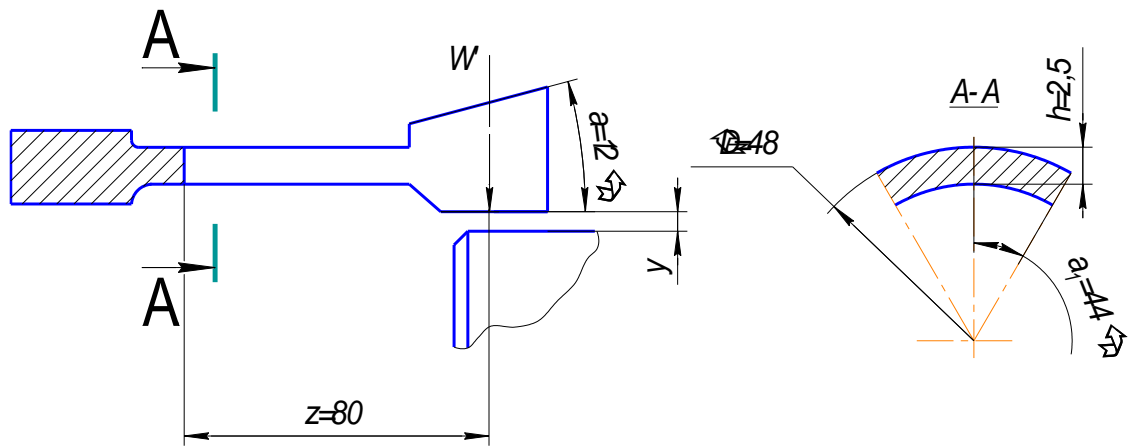


Рисунок 5 – Конструкция лепестковой цапги

$D$  – наружный диаметр поверхности лепестка;

$h$  – толщина лепестка;

$\alpha$  – половина угла конуса цапги;

$\alpha l$  – половина угла сектора лепестка цапги;

$$J = \left( \frac{48^3 \cdot 2,5}{8} \right) \cdot \left( 12^\circ + \sin 44^\circ \cdot \cos 44^\circ - \frac{2 \cdot \sin^2 12^\circ}{44^\circ} \right) = 20620 \text{ мм}^4$$

$y=0,039$  (мм) – стрелка прогиба лепестка, то есть радиальный зазор между заготовкой и цапгой (см. рисунок 5);

$n=4$  – число лепестков цапги (исходные данные);

$z$  – длина лепестка цапги от места заделки до середины конуса;

$$W' = \left( \frac{3 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 20,62 \cdot 10^3 \cdot 0,039}{80^3} \right) \cdot 4 = 3,77 \text{ кН}.$$

$\alpha_2=0^\circ$  – угол между цапгой и заготовкой;

Тогда усилие привода:

$$Q = (51,86 + 3,77) \cdot [\text{tg}(12^\circ + 44^\circ) + 0^\circ] = 82,47 \text{ кН}.$$

В качестве привода выбираем пневмоцилиндр.

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

- 1. Назначение, классификация приспособлений, требования, предъявляемые к ним.*
- 2. Основные конструктивные элементы приспособлений, их назначение.*
- 3. Понятие о базировании, базы, правило шести точек.*
- 4. Погрешность базирования.*
- 5. Причины возникновения и пути уменьшения.*
- 6. Установочные элементы приспособлений.*
- 7. Классификация, назначение, технические требования.*
- 8. Схемы установки заготовок.*
- 9. Зажимные элементы приспособлений. Назначение, технические требования предъявляемые к ним.*
- 10. Винтовые зажимы. Достоинства, недостатки, область применения.*
- 11. Эксцентриковые зажимы. Принцип работы, конструкции, достоинств, недостатки.*
- 12. Клиновые и рычажные зажимы. Применение, принцип работы.*
- 13. Цанги, разжимные оправки. Конструкции, применение, материал.*
- 14. Механизированные приводы, область применения, требования предъявляемые к ним.*
- 15. Пневмоцилиндры. Схема работы. Достоинства и недостатки. Определение усилия на штоке.*
- 16. Пневматические камеры. Схема работы. Достоинства и недостатки.*
- 17. Определение развиваемого усилия.*
- 18. Гидравлический привод. Схема работы. Область применения, определение усилия на штоке.*
- 19. Направляющие элементы приспособлений. Назначение. Виды.*
- 20. Кондукторные втулки, виды, конструкции, материал, технические требования.*
- 21. Делительные и поворотные устройства приспособлений их назначение и конструкции.*
- 22. Конструкции фиксаторов, их особенности.*
- 23. Корпуса приспособлений. Назначение, конструкции, материал.*
- 24. Установка приспособлений на столах станков, их центрирование и способы крепления.*
- 25. Универсально – сборочные приспособления (УСП), их назначение и конструктивные особенности.*
- 26. Центры неподвижные, вращающиеся, плавающие, их назначение, конструкции, область применения.*

27. Токарные патроны, назначение,

28. Тиски машинные. Приводы тисков, конструкции, принцип работы.

29. Приспособления для поворота и деления детали на части. Конструкции принцип работы.

30. Кондукторы, виды, назначение, принцип работы.

31. Приспособления для обработки зубчатых колес.

32. Приспособления, применяемые на станках с ЧПУ.

33. Исходные данные для проектирования приспособлений.

34. Техническое задание на разработку приспособлений.

35. Последовательность проектирования приспособлений.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, по образцу с большей степени самостоятельности и	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85



	инициативы				
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1 Клепиков, В. В. Технологическая оснастка. Станочные приспособления : учеб. пособие / В.В. Клепиков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 345 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/24563](http://www.dx.doi.org/10.12737/24563). - ISBN 978-5-16-012518-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003410>

2 Иванов, И. С. Расчет и проектирование технологической оснастки в машиностроении: Учебное пособие / Иванов И.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 198 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006705-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959399>

### **Дополнительная литература**

1 Иванов, И. С. Расчет и проектирование технологической оснастки в машиностроении: Учебное пособие / Иванов И.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 198 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006705-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959399>

2 Зажимные механизмы и технологическая оснастка для высокоэффективной токарной обработки/ Ю. Н. Кузнецов [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 479 с.: ил. - Библиогр. в конце гл.. - ISBN 978-5-94178-411-0: 904.00

3 Черпаков, Б. И. Технологическая оснастка: учеб. пособие для сред. проф. образования/ Б. И. Черпаков. - 6-е изд., стер.. - М.: Академия, 2012. - 280, [1] с.: ил. - (Среднее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 278-279 (31 назв.). - ISBN 978-5-7695-8872-3

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа MicrosoftTeams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технологическая подготовка производства и разработка конструкторской и  
технологической документации»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Мазур Екатерина Владимировна, ассистент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Технологическая подготовка производства и разработка конструкторской и технологической документации».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1.Наименование дисциплины:** «Технологическая подготовка производства и разработка конструкторской и технологической документации».

Цель дисциплины является формирование знаний, умений и навыков по планированию мероприятий, созданию и организации стадий подготовки производства.

Освоение дисциплины предполагает:

- формирование знаний о структуре основных этапов подготовки производства;
- формирование знаний об основных принципах разработки ТП механической обработки и сборки изделий;
- знать основные положения проектирования типовых групповых ТП;
- приобретение знаний по разработке маршрутно-операционных ТП, нормировать их;
- приобретение знаний по расчёту экономических показателей

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;</i>	<i>ОПК-5.1 Способен читать и анализировать конструкторскую документацию ОПК-5.2 Способен использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности ОПК-5.3. Работает с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил</i>	<b>Знать:</b> - отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности - стандарты норм и правил технической документации, связанной с профессиональной деятельностью <b>Уметь:</b> - использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> -навыками работы с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил
<i>ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;</i>	<i>ОПК-8.1. Владеет методами расчета затрат на обеспечение выпуска продукции требуемого качества. ОПК-8.2. Демонстрирует умение использовать методы для проведения анализа затрат производственных подразделений ОПК-8.3. Применяет современных методов анализа затрат на обеспечения деятельности</i>	<b>Знать:</b> - современных методов анализа затрат на обеспечения деятельности подразделений в машиностроении <b>Уметь:</b> - использовать методы для проведения анализа затрат производственных подразделений <b>Владеть:</b> - методами расчета затрат на обеспечение выпуска продукции требуемого качества.

	<i>подразделений в машиностроении</i>	
<i>ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;</i>	<i>ОПК-10.1 Демонстрирует знания основных принципов обеспечения безопасности персонала и населения ОПК-10.2 Способен выбирать наиболее эффективные методы защиты персонала и окружающей среды от воздействия антропогенных производственных факторов</i>	<b>Знать:</b> - основные принципы обеспечения безопасности персонала и населения <b>Уметь:</b> - контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах; <b>Владеть:</b> - навыками выбора наиболее эффективных методов защиты персонала и окружающей среды от воздействия антропогенных производственных факторов

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологическая подготовка производства и разработка конструкторской и технологической документации» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин (Б1.О.25) подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом

требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Научные основы теории организации производства.	Сущность организации производства и ее функции. Процесс организации производства Производственная система и их виды. Особенности производства на предприятиях машиностроения как объекта организации. Оценка и анализ уровня организации производства
2	Производственный процесс и основные принципы его организации	Понятие о производственном процессе Типы производства: массивы, серийное, единичное. Производственный цикл, его понятие и пути сокращения. Техно-экономические характеристики типов производства в промышленности. Организация процесса производства во времени Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса при последовательном последовательно-параллельном и параллельном движении. Основные, вспомогательные и обслуживающие процессы.
3	Организация поточного производства	Общая характеристика и разновидности поточного производства. Особенности организации непрерывно-поточных линий. Особенности организации прерывно-поточных линий. Основные технико-экономические показатели поточных линий. Расчёты поточных линий. Загрузки рабочих мест. Оперативно-плановых нормативов, циклов. величин партии, заделов.
4	Система создания и освоения новой техники	Жизненный цикл новой продукции. Система процессов создания и освоения новой техники. Классификация техники по уровням ее новизны. Обеспечение полной готовности производства к выпуску продукции установленного качества



		и количества. Понятие качества продукции и его показатели. Стандартизация и сертификация качества.
5	Техническая подготовка машиностроительного производства (ТПП)	Содержание и задачи технической подготовки производства. Исходные данные. Основные этапы: научно-исследовательская, конструкторская, технологическая. Формы организации ТПП: централизованная, децентрализованная и смешанная.
6	Организационная подготовка машиностроительного производства (ОПП)	ОПП. Цели и критерии достижения ОПП. Планирование и моделирование процессов
7	Научная подготовка производства	НПП. Цели и критерии достижения НПП. Научно-исследовательские работы (НИР).
8	Конструкторская подготовка производства	Цели и задачи конструкторской подготовки. Инженерное прогнозирование. Параметрическая оптимизация. Опытно-конструкторская разработка.
9	Технологическая подготовка производства	Содержание, объём и задачи ТПП. Критерии достижения цели ТПП. Разработка межцеховых технологических маршрутов. Унификация технологических процессов.
10	Производственная мощность и финансирование ТПП	Характеристика производственной мощности. Расчёт производственной мощности по агрегатам и группам оборудования, производственным участкам, основным цехам. Факторы производственной мощности. Среднегодовая производственная мощность.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

### ***Тема 1: Научные основы теории организации производства.***

Сущность организации производства и ее функции. Процесс организации производства

Производственная система и их виды. Особенности производства на предприятиях машиностроения как объекта организации. Оценка и анализ уровня организации производства.

### ***Тема 2: Производственный процесс и основные принципы его организации***

Понятие о производственном процессе

Типы производства: массивы, серийное, единичное. Производственный цикл, его понятие и пути сокращения. Техничко-экономические характеристики типов производства в промышленности

Организация процесса производства во времени Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса при последовательном последовательно-параллельном и параллельном движении. Основные, вспомогательные и обслуживающие процессы.

### ***Тема 3: Организация поточного производства***

Общая характеристика и разновидности поточного производства.

Особенности организации непрерывно-поточных линий.

Особенности организации прерывно-поточных линий.

Основные технико-экономические показатели поточных линий. Расчёты поточных линий. Загрузки рабочих мест. Оперативно-плановых нормативов, циклов. величин партии, заделов.

### ***Тема 4: Система создания и освоения новой техники***

Жизненный цикл новой продукции. Система процессов создания и освоения новой техники. Классификация техники по уровням ее новизны. Обеспечение полной готовности производства к выпуску продукции установленного качества и количества. Понятие качества продукции и его показатели.

Стандартизация и сертификация качества.

### ***Тема 5: Техническая подготовка машиностроительного производства (ТПП)***

Содержание и задачи технической подготовки производства. Исходные данные. Основные этапы: научно-исследовательская, конструкторская, технологическая. Формы организации ТПП: централизованная, децентрализованная и смешанная. Основные функции, обеспечивающие решение задач ТПП:

- обеспечение технологичности конструкции изделий;
- обеспечение технологического проектирования;
- обеспечение выбора и подготовки заготовок;
- организация контроля и управления технологическими процессами.

Информационная основа при разработке технологических процессов: - технологический классификатор деталей (ТКД);

- классификатор технологических процессов;
- стандарты ЕСТД;
- типовые технологические процессы;
- стандарты и каталоги на средства технологического оснащения (СТО);
- нормативы технологических режимов;
- материальные и трудовые нормативы.

Информационное обеспечение выбора СТО включает:

стандарты на оснастку, оборудование; альбомы, каталоги типовых конструкций оснастки и оборудования; инструктивно-методологические материалы.

Информационное обеспечение выбора заготовок включает: данные об оборудовании, методах и процессах; данные о технологических свойствах материалов; технико-экономические характеристики; данные о действующих оптовых ценах на заготовки.

Информационное обеспечение контроля и управления ТП включает сравнение заданных и фактических значений параметров качества изделий.

## ***Тема 6: Организационная подготовка машиностроительного производства (ОПП)***

ОПП. Цели и критерии достижения ОПП. Планирование и моделирование процессов ОПП. Изготовление специальной технологической и контрольной оснастки. Расчет количества и номенклатуры дополнительного оборудования. Определение объемов работ. Предварительный расчёт, требуемой оснастки, оборудования и т.д. Ориентировочные сроки выполнения работ. Обобщение данных всех технологических служб и определение полного объема работ по внедрению проекта в производство

Планирование работы вспомогательных цехов и служб. Расчёты и проектирование планировок. Проектирование и выбор межоперационного транспорта. Изготовление средств транспорта, тары, оргтехоснастки. Приёмка, комплектация и расстановка основного и вспомогательного оборудования. Организация МТС. Комплектование кадров. Организация изготовления опытной партии. Определение себестоимости и цены изделий. Стимулирование сбыта.

Разработка графика подготовки производства. Согласование со службами – исполнителями. Утверждение главным инженером.

Определение трудоёмкости работ по ТПП. Нормы времени на проектные работы. Использование справочно-нормативных документов.

Оформление календарных планов подготовки. Линейные, ленточные, сетевые графики и системы АСТПП

## ***Тема 7: Научная подготовка производства***

НПП. Цели и критерии достижения НПП. Научно-исследовательские работы (НИР). Виды научных исследований. Фундаментальные исследования. Поисковые исследования. Прикладные исследования. Организационная структура подсистемы НПП. Функциональный блок задач подсистемы НПП. Приёмка этапов НИР. Эффективность НИР. Внедрение новых высокоэффективных технологических процессов. Применение безотходной и малоотходной технологии. Совершенствование и развитие комплекса стандартов ЕСТПП. Разработка и развитие нормативно-технической и методической документации по качественному техническому и организационному перевооружению производства.

## ***Тема 8: Конструкторская подготовка производства***

Цели и задачи конструкторской подготовки. Инженерное прогнозирование. Параметрическая оптимизация. Опытно-конструкторская разработка.

Отработка конструкции на технологичность. Опытные работы. Метрологическая экспертиза.

Основные этапы КПП, организационно-техническое и материальное обеспечение.

Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП) ГОСТ 14.301-85 – система стандартов организация и управления процессом ТПП. Структурная схема состава документации:

-единая система конструкторской документации (ЕСКД); Состав и содержание ЕСКД

-единая система технологической документации ЕСТД;

-единая система классификации и кодирования технико-экономической информации;

-единая система аттестации качества продукции и т.д.

Основные цели: сокращение сроков и затрат на освоение производства; унификация изделий; применение типовых технологических процессов; обеспечение гибкости производства.

Организация конструкторской подготовки производства.

Разработка технологического задания: назначение изделия, масштаба выпуска, основные требования к изделию, технические характеристики, общие эксплуатационные показатели, показатели качества.

Утверждение технического задания и разработка технического проекта. Состав технического проекта: графическая часть; кинематическая, гидравлическая и электрическая схемы; расчёты на прочность, жёсткость; спецификации; пояснительная записка с технико-экономическими расчётами.

Утверждение технического проекта и разработка рабочего проекта: рабочие чертежи деталей и узлов изделия.

Изготовление экспериментального образца изделия.

Оформление акта испытания.

Организация технологической подготовки. Основные этапы технологической подготовки производства:

- обеспечение технологичности конструкции изделий ГОСТ 14.201-83;
- разработка технологических процессов ГОСТ 14.301-83;
- разработка средств технологического оснащения ГОСТ 14.305 – 83;
- организация и управление ТПП ГОСТ 14001-73.

Понятие о технологичности конструкции. Показатели технологичности. Основные требования, предъявляемые к технологичности. Этапы работ по обеспечению технологичности.

Разработка типовой и групповой технологии. Применение прогрессивной технологии.

Технологический классификатор деталей машиностроения.

Классы, группы, подгруппы и типы. Выбор типового технологического процесса по технологическому коду детали. Эскизный проект. Технический проект. Рабочая документация.

Стандартизация. Конструкторская унификация.

### ***Тема 9: Технологическая подготовка производства***

Содержание, объём и задачи ТПП. Критерии достижения цели ТПП. Разработка межцеховых технологических маршрутов. Унификация технологических процессов.

Проектирование и изготовление средств технологического оснащения и автоматизации технологических процессов. Внедрение в производство технологических процессов.

Технологическая документация. Маршрутная карта. Ведомость расцеховки. Ведомость оснастки. Ведомость материалов. Операционные карты. Понятие технологичности конструкции. Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП).

### ***Тема 10: Производственная мощность и финансирование ТПП***

Характеристика производственной мощности. Расчёт производственной мощности по агрегатам и группам оборудования, производственным участкам, основным цехам. Факторы производственной мощности. Среднегодовая производственная мощность. Способы финансирования за счёт отнесения затрат на заводскую или цеховую себестоимость:

- финансирование за счёт прибыли предприятия;
- банковский кредит;
- централизованное финансирование за счёт вышестоящей организации.

Составление и разработка плана по себестоимости. Последовательность проведения расчётов. Составление смет по обслуживанию производства. Разработка калькуляции на выпускаемую продукцию и производимые услуги и работы. Составление смет специальных расходов: транспортно-заготовительные, освоение новой продукции, изготовление

спецоснастки и внепроизводственных расходов. Составление сметы затрат на производство продукции в основных цехах. Определение сметы затрат на производство в целом по экономическим элементам. Составление плана по прибыли и рентабельности производства по итогам плана по себестоимости.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

1. *Производственный процесс и основные принципы его организации*
  2. *Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса.*
  3. *Организация непрерывно-поточных линий.*
  4. *Анализ исходных данных для проектирования технологического процесса механической обработки заготовки.*
  5. *Разработка заготовки детали и построение ее чертежа*
  6. *Разработка плана работ по технологической подготовке производства*
  7. *Разработка технологической документации*
  8. *Составление технического задания*
  9. *Планирование процессов ООП*
  10. *Проектирование и выбор межоперационного транспорта*
  11. *Изучение методов инженерного прогнозирования*
- Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	<i>Тема 3: Организация поточного производства</i>	<i>Расчет продолжительности производственного цикла простого процесса.</i>
2	<i>Тема 4: Система создания и освоения новой техники</i>	<i>Расчеты поточных линий; Расчет основных характеристик линий</i>
3	<i>Тема 6: Организационная подготовка машиностроительного производства</i>	<i>Расчет загрузки рабочих мест.</i>
4	<i>(ОПП)</i>	<i>Расчет технически обоснованной нормы времени.</i>
5	<i>Тема 8: Конструкторская подготовка производства</i>	<i>Расчет производственной мощности по производственным участкам, основным цехам</i>
6	<i>Тема 9: Технологическая подготовка производства</i>	<i>Расчет производственной мощности по агрегатам и группам оборудования</i>

### **Требования к самостоятельной работе студентов.**

Для активизации творческой деятельности студентов целесообразна в рамках самостоятельной работы подготовка ими рефератов и докладов (презентаций) с последующим обсуждением.

Реферат – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Рекомендации при написании реферата.

Объем реферата может достигать 10-15 стр. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена.

При написании реферата необходимо:

- отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования;
- составить план реферата, в котором следует отразить: введение, в котором ставится цель и задачи исследования; историю и теорию вопроса (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); основную часть работы; заключение, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение (таблицы, диаграммы и др.);
- при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Примерные темы рефератов:

1. Принцип организации, задачи и особенности машиностроительного предприятия.
2. Основные структурные звенья машиностроительного предприятия.
3. Особенности организации непрерывно-поточных линий.
4. Особенности организации прерывно-поточных линий.
5. Особенности организации поточных линий в серийном производстве.
6. Автоматизация поточного производства.
7. Организационные условия и преимущества поточного производства.
8. Организация конструкторской подготовки производства.
9. Сравнительный технико-экономический анализ на стадиях конструирования машин.
10. Технологическая подготовка производства. Основные стадии технологической подготовки и освоения производства машин.
11. Сравнительный технико-экономический анализ и обоснование выбора технических процессов. Организация перехода на выпуск новой продукции.
12. Экономическая эффективность ускорения процесса создания и освоения новой техники.
13. Планирование технической подготовки производства. Сетевое планирование и управление разработками.
14. Организация инструментального хозяйства машиностроительного предприятия.
15. Организация ремонтного хозяйства машиностроительного предприятия.
16. Организация энергетического хозяйства машиностроительного предприятия.
17. Организация транспортно-складского хозяйства машиностроительного предприятия.
18. Технологичность изделия

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и

применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно

связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 3: Организация поточного производства</i>	<i>ОПК-5 ОПК-8</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 4: Система создания и освоения новой техники</i>	<i>ОПК-5</i>	<i>Реферат, контрольная работа</i>
<i>Тема 6: Организационная подготовка машиностроительного производства (ОПП)</i>	<i>ОПК-5 ОПК-8 ОПК-10</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 8: Конструкторская подготовка производства</i>	<i>ОПК-5 ОПК-8</i>	<i>Решение задач, опрос</i>
<i>Тема 9: Технологическая подготовка производства</i>	<i>ОПК-5 ОПК-10</i>	<i>Контрольная работа</i>

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

### **Практическое занятие «Разработка плана работ по технологической подготовке производства»**

Для изготовления нового изделия в заданные сроки и требуемого качества, необходимо разработать план технической подготовки производства, которой позволит:

- скоординировать все работы во времени и пространстве;
- определить необходимые финансовые, материальные и трудовые ресурсы.

Планирование технической подготовки осуществляется в соответствии с заданием по техническому развитию и организации производства.

На основании установленных в планах заданий разрабатывается генеральный календарный график подготовки производства, охватывающий конструкторскую и технологическую подготовку производства.

Основой для определения объема работ являются укрупненные нормативы:

- количество оригинальных деталей, приходящихся на изделие определенной группы сложности;
- количество технологических карт на одну деталь по видам обработки;
- коэффициент технологической оснащенности по видам обработки;
- типовое распределение деталей, технологических процессов и оснастки по группам сложности.

Календарные графики подготовки производства разрабатываются цепным методом в порядке, обратном последовательности стадий технической подготовки производства. Отправным моментом являются директивные сроки создания и освоения нового изделия.

### **Практическое занятие «Разработка технологической документации»**



Проектирование комплексного технологического процесса изготовления деталей начинается с проектирования чертежей заготовок и технологических процессов их изготовления.

Разработанные комплексные технологические процессы являются основанием для проведения следующих работ:

- разработки чертежей технологической оснастки и инструмента;
- разработки планов размещения технологического оборудования;
- расчеты норм расхода материалов, необходимых для изготовления деталей, узлов и изделий;
- разработки проектов модернизации оборудования;
- разработки технических заданий на реконструкцию имеющихся или строительство новых зданий и сооружений;
- определение потребности в оборудовании;
- определение потребности в технологической оснастке;
- определение потребностей в кадрах.

Весь разработанный технологический процесс отражается в технологической документации, которая включает в себя следующие документы: маршрутная карта (МК), карта эскизов (КЭ), операционная карта (ОК), комплектовочная карта (КК), ведомость оснастки (ВО), ведомость материалов (ВМ).

*Примеры лабораторных работ по дисциплине «Технологическая подготовка производства»*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. Расчет продолжительности производственного цикла простого процесса.

Производственным циклом называется комплекс определенным образом организованных во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, необходимых для изготовления определенного вида продукции. Важнейшей характеристикой производственного цикла является его длительность.

Длительность производственного цикла – это период времени, в течение которого материал, заготовка или другой обрабатываемый предмет проходит все операции производственного процесса (или определенной его части) и превращается в готовую продукцию.

Различают производственный цикл отдельных деталей и цикл изготовления сборочной единицы или изделия в целом. Производственный цикл детали обычно называют простым, а изделия или сборочной единицы – сложным. Цикл может быть однооперационным и многооперационным.

Однооперационный производственный цикл для партии деталей на  $i$ -ой операции определяется по формуле:

$$T_{o_i} = \frac{n \cdot t_{um_i}}{C_{p..m_i}},$$

$n$  – количество деталей в производственной партии, *шт.*;

$t_{um_i}$  - норма времени на выполнение  $i$ -й операции технологического процесса, *мин.*;

$C_{p..m_i}$  - количество рабочих мест (станков) на  $i$ -й операции технологического процесса.

**Расчет простого цикла**

Длительность цикла многооперационного процесса зависит от способа передачи деталей с операции на операцию. Существуют три вида движения предметов труда в процессе их изготовления: последовательный, параллельный и параллельно-последовательный.

При последовательном виде движения вся партия деталей передается на последующую операцию после окончания обработки всех деталей на предыдущей операции. Достоинствами этого метода являются отсутствие перерывов в работе оборудования и рабочего на каждой операции, возможность их высокой загрузки в течение смены. Но производственный цикл при такой организации работ является наибольшим, что отрицательно сказывается на технико-экономических показателях деятельности цеха, предприятия.

При параллельном виде движения детали передаются на следующую операцию транспортной партией сразу после окончания ее обработки на предыдущей операции. В этом случае обеспечивается наиболее короткий цикл. Но возможности применения параллельного вида движения ограничены, так как обязательным условием его реализации является равенство или кратность продолжительности выполнения операций. В противном случае неизбежны перерывы в работе оборудования и рабочих.

При параллельно-последовательном виде движения деталей с операции на операцию они передаются транспортными партиями или поштучно. При этом происходит частичное совмещение времени выполнения смежных операций, а вся партия обрабатывается на каждой операции без перерывов. Рабочие и оборудование работают без перерывов. Производственный цикл длиннее по сравнению с параллельным, но короче, чем при последовательном движении предметов труда.

Далее в расчетах и на графиках используются обозначения:

$r_{on}$  - число операций технологического процесса;

$p$  - количество деталей в транспортной (передаточной) партии, шт.;

$m = \frac{n}{p}$  – число транспортных партий.

— - 1 рабочее место; ===== - 2 рабочих места и т.д.

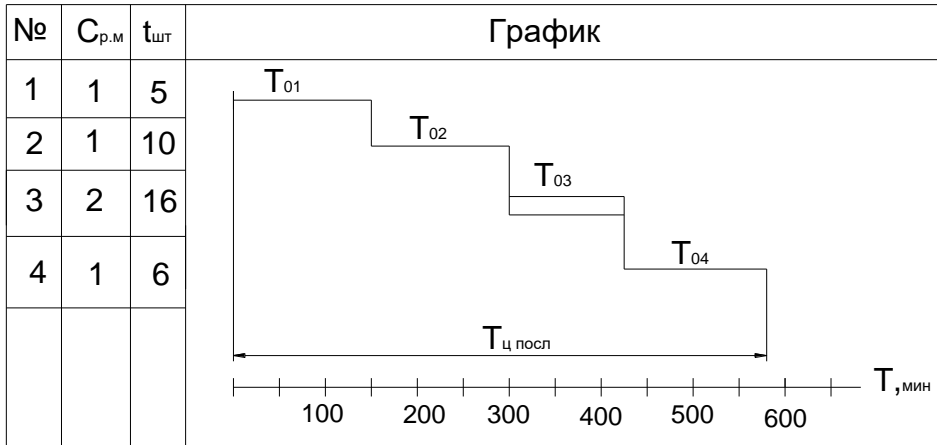
#### Задание

*Определить операционный цикл партии, состоящей из 20 деталей, обрабатываемых на четырех рабочих местах. Величина транспортной партии – 5 деталей. Нормы времени и количество станков даны в таблице.*

Рассмотрим варианты движения деталей в общем случае и на конкретном примере. Наглядное представление о длительности производственного цикла дает график, который строится строго по маршрутной технологии с учетом всех технологических операций.

#### ***Последовательное движение партий деталей***

Детали обрабатываются на каждом рабочем месте последовательно, и вся партия деталей передается на последующую операцию после окончания обработки всех деталей на предыдущей операции.



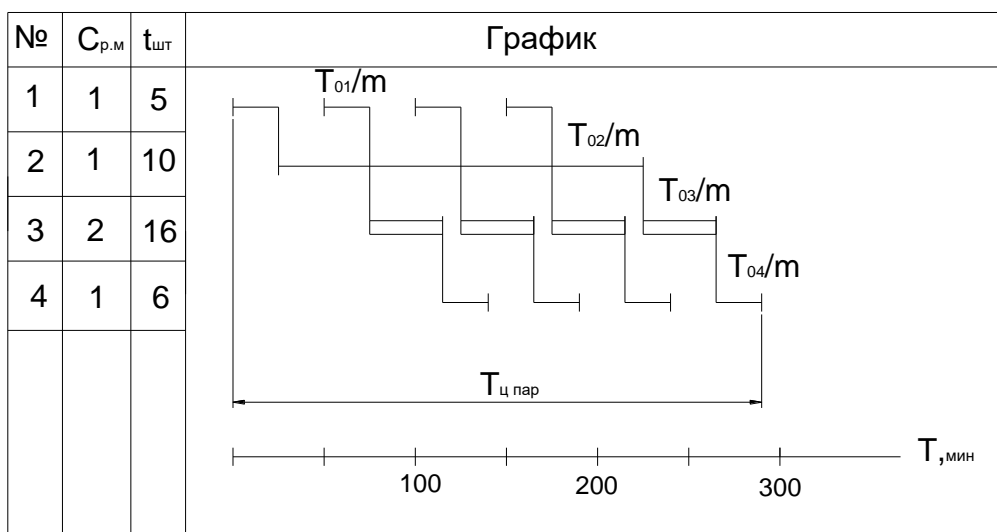
$$T_{ц.посл} = n \sum_{i=1}^{r_{оп}} \frac{t_{шт_i}}{C_{р.м_i}} = 20 \left( \frac{5}{1} + \frac{10}{1} + \frac{16}{2} + \frac{6}{1} \right) = 580 \text{ [мин]}.$$

### Параллельное движение партий деталей

Параллельный вариант характеризуется тем, что небольшие транспортные партии передаются с предыдущей операции на последующую немедленно по окончании их обработки на предыдущей. Этот вариант позволяет максимально сократить общую продолжительность технологического цикла.

С другой стороны, непрерывность обработки всей партии деталей обеспечивается только на наиболее продолжительной операции. На других операциях оборудование и рабочие простаивают в ожидании поступления очередной транспортной партии. Для того, чтобы уменьшить последний недостаток, следует путем изменения норм времени или количеством рабочих мест стараться свести эти простои к минимуму.

$$m = \frac{n}{p} = \frac{20}{5} = 4$$



$$T_{ц.пар} = p \sum_{i=1}^{r_{оп}} \frac{t_{шт_i}}{C_{р.м_i}} + (n - p) \left( \frac{t_{шт_i}}{C_{р.м_i}} \right)_{\max} = 5 \left( \frac{5}{1} + \frac{10}{1} + \frac{16}{2} + \frac{6}{1} \right) + (20 - 5) \left( \frac{10}{1} \right) = 295 \text{ [мин]}.$$

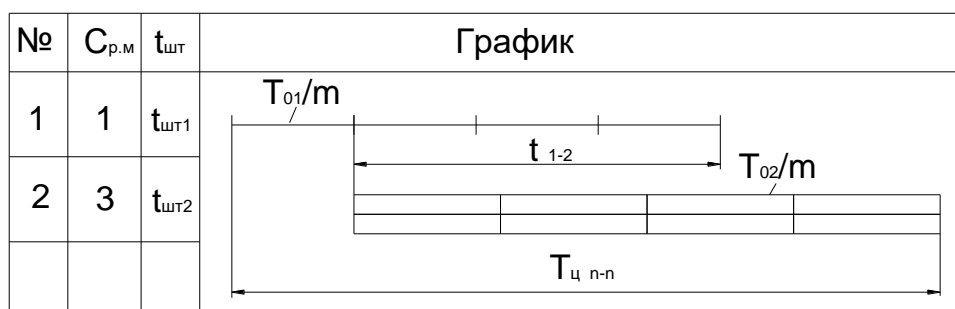
### Параллельно-последовательное движение партий деталей

При параллельно-последовательном виде движения происходит частичное совмещение во времени выполнения смежных операций (на графике  $t$  - совмещение времен). Главная задача - обеспечить непрерывность обработки партии деталей на каждой операции.

Существуют два вида сочетания смежных операций во времени.

**1 вариант:**  $T_{o_{i+1}} > T_{o_i}$

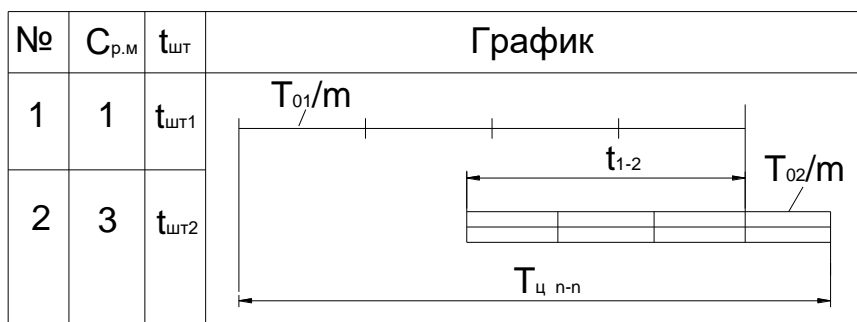
Время обработки на последующей операции больше, чем на предыдущей



В этом случае передавать транспортную партию можно сразу же после ее обработки на предыдущей операции и непрерывность обработки всей партии деталей будет обеспечена.

**2 вариант:**  $T_{o_{i+1}} < T_{o_i}$

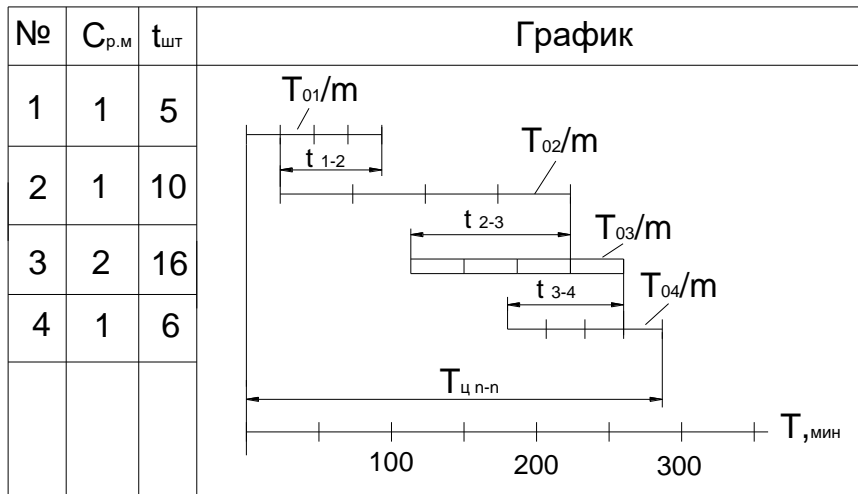
Время обработки на последующей операции меньше, чем на предыдущей



В этом случае нельзя передавать транспортную партию сразу же после ее обработки на предыдущей операции, поскольку будет иметь место простоя на последующем рабочем месте. Для избежания простоя следует накопить необходимый запас деталей.

Величину запаса и время, когда можно начинать передачу первой транспортной партии на последующую операцию, находят так: от конца времени обработки всех деталей на предыдущей операции опускают перпендикуляр, вправо от перпендикуляра откладывают время обработки одной последней транспортной партии, а влево от перпендикуляра – время обработки остальных транспортных партий.

Таким образом, выполняется условие, что последняя транспортная партия обрабатывается на последующей операции без всякого ожидания (последовательно), а все предыдущие должны быть непрерывно обработаны к моменту начала обработки последней.



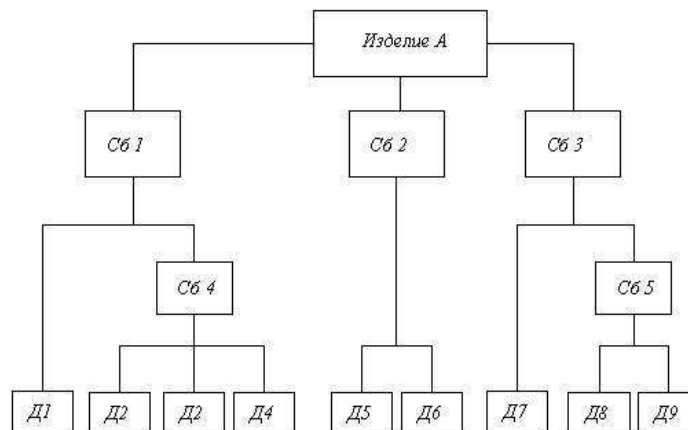
$$T_{ц, n-n} = n \sum_{i=1}^{r_{оп}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} - (n-p) \sum_{i=1}^{r_{оп}-1} \left( \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} \right)_{кор} = 580 - (20-5)(5+8+6) = 295 [мин].$$

где  $\left( \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} \right)_{кор}$  - время на выполнение наиболее короткой операции (из каждой пары двух смежных операций).

### Расчет сложного цикла

Сложным циклом называют комбинации простых циклов и отдельных операций, строго следующих заданному технологическому процессу.

Рассмотрим пример изготовления и сборки изделия А, структура которого приведена на схеме. Время сборки всего изделия  $t_{изд}$  складывается из времени сборки сборочных узлов  $t_{сб1}, t_{сб2}, t_{сб3}$ ; времени сборки подузлов  $t_{сб4}, t_{сб5}$ ; времени изготовления деталей  $t_{д1}, t_{д2}, \dots, t_{д9}$ . При этом принято считать, что различные детали изготавливаются одновременно.

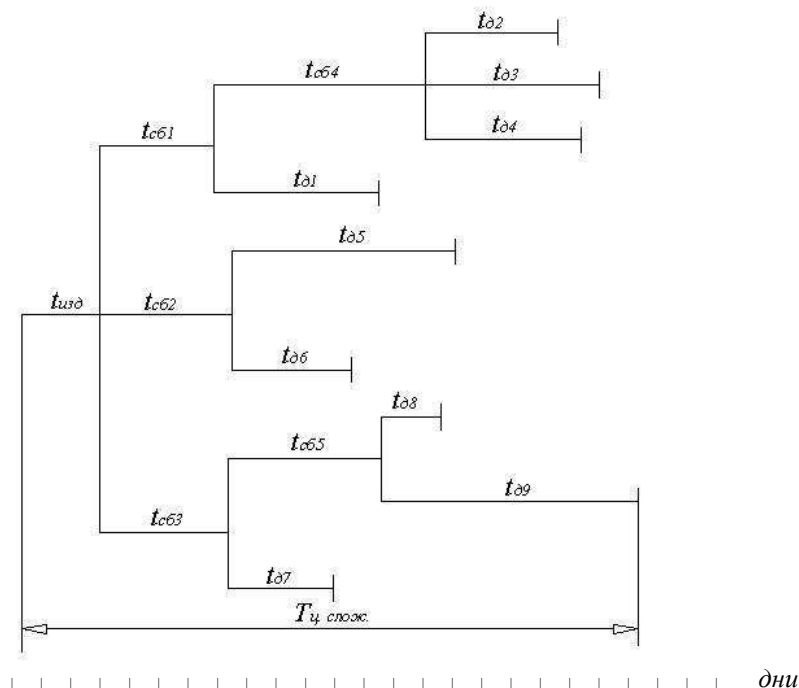


### Построение сложного цикла

В отличие от предыдущих построений этот график строится, начиная от точки завершения полной сборки изделия. На графике справа налево в масштабе времени откладываются циклы составляющих процессов, начиная от сборки узлов, подузлов и кончая изготовлением деталей.

Общая длительность сложного цикла определяется наибольшей суммой последовательно связанных между собой процессов изготовления деталей и сборочных

единиц. То есть длительность цикла полного изготовления изделия определяется по наиболее продолжительной цепочке.



### Задание 1

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при виде движения предметов труда:

- последовательном;
- параллельном;
- параллельно-последовательном.

Графический вариант расчета, вычерченный в крупном масштабе, дополнить аналитическим расчетом.

### Задание 2

Определить общую продолжительность цикла изготовления машины "К". Установить сроки начала изготовления машины, если заказчику она должна быть сдана не позднее указанной даты.

### Задание 3

Определите длительность цикла изготовления партии деталей при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном видах движения деталей, постройте графики движения предметов труда по операциям и сделайте вывод.

$n$  - число деталей в партии - 15 шт.

$p$  - размер передаточной партии - 5 шт.

Технологический процесс изготовления деталей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс изготовления деталей

№ операции	1	2	3	4
Штучное время, $t_i$ , мин.	1	9	2	6
Принятое количество рабочих мест $C_{при}$	1	3	1	2

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. Расчеты поточных линий; Расчет основных характеристик линий**

**ЗАДАЧА 1.**

**Расчет поточной линии.**

Согласно маршрутно-технологическому листу время, необходимое на выполнение всех сборочных операций на поточной линии, составляет 142 мин. Определить основные параметры поточной линии, если время потерь на естественные нужды 8 мин. И на оргтехобслуживание 12 мин., а сменная программа выпуска 196 изделий. Разрешенный процент технологического брака 2 %. Габариты собираемого изделия 160x120x80 мм. Сменный фонд времени 420 минут.

*Решение.*

Определяем сменную программу запуска:

$$P_{сз} = \frac{100\%}{100\% - 2\%} \times 196 = 200 \text{ изделий.}$$

Определяем такт поточной линии:

$$\tau = \frac{420 - 12 - 8}{200} = 2 \text{ мин./изделие.}$$

Определяем число мест на поточной линии:

$$C = \frac{142}{2} = 71 \text{ раб. место.}$$

Учитывая заданные габаритные размеры собираемого изделия, принимаем: удельная длина одного рабочего места по направлению движения ленты транспортера  $l_{уд} = 120$  см;

ширина ленты транспортера  $Ш = 30$  см.

Располагаем рабочие места по обе стороны ленты транспортера в шахматном порядке:

$$L = 120 \times \left( \frac{71}{2} + 1 \right) = 120 \times 37 = 44,4 \text{ м}$$

Определяем темп поточной линии:

$$TM = \frac{60 - 20/7}{\tau} = \frac{57}{2} = 28 \text{ изделий в час.}$$

**Расчет конвейерной линии.**

**ЗАДАЧА 2.**

Определить такт линии, рассчитать необходимое число рабочих мест и степень их загрузки, выбрать тип и определить основные параметры конвейера, скорость конвейера и длительность технологического цикла. Исходные данные. Сменная программа линии сборки — 250 узлов. Шаг конвейера — 1 м. Регламентированные перерывы для отдыха в

смену — 40 мин. Работа производится в две смены, продолжительность смены 492 мин. Нормы времени на операциях, следующие:

Номер операции	1	2	3	4	5
Норма времени, мин.	5,9	2	3	1,8	1,2

Технологическим процессом сборки предусматривается на операции № 3 отклонение фактических затрат времени от нормы в пределах 0,6 — 1,25 мин.

*Решение.*

Определяем такт линии по формуле:

$$r = \frac{F_d \times 60}{N}, \text{ мин./шт.}$$

где  $F_d$  — действительный (эффективный) фонд времени работы в плановом периоде, часах;  $N$  — программа запуска за тот же период времени, шт.

Для непрерывно-поточного производства:

$$F_d = (T_{см} - T_{регл}) \times S,$$

где  $T_{см}$  — продолжительность смены;  $T_{регл}$  — продолжительность регламентированных перерывов на отдых за смену, мин.;  $s$  — количество рабочих смен в сутки.

В данной задаче

$$r = \frac{(492 - 40) \times 2}{500} = 1,8 \text{ мин./шт.}$$

Расчет количества рабочих мест  $c_{pi}$  ведется по каждой операции технологического процесса по формуле

$$c_{pi} = \frac{t_i}{r}.$$

Так, по операции № 1  $c_1 = 5,9/1,8 = 3,28$  шт.

Принятое число рабочих мест  $c_{np}$  определяется округлением расчетного числа рабочих мест в большую сторону. Округление в меньшую сторону допускается только в том случае, если на одно принятое рабочее место превышение составляет не более 0,08;  $c_{np}$  для операции № 1 равно 4.

Коэффициент загрузки рабочих мест  $k_3$  определяется по формуле:

$$k_3 = c_p / c_{np}.$$

Для операции № 1  $k_3 = 3,28/4 = 0,82$ .

Скорость движения конвейера рассчитывается соответственно такту поточной линии:

$$v = l/r, \text{ м/мин.},$$

где  $l$  — шаг конвейера (расстояние между осями смежных предметов).

$v=1/2=0,5$  м/мин.

Нормальная длина рабочей зоны  $I$ -ой операции  $l_{ni}$  определяется по формуле

$$l_{ni} = l \times \frac{t_i}{r} = l \times c_i, \text{ м.}$$

На тех операциях, где время их действительного выполнения может колебаться и отклоняться от нормы (в данном случае операция № 3), устанавливают резервную зону  $l_{рез}$ , величина которой определяется следующим расчетом:



$$l_{\text{рез}i} = \frac{t_{\text{max}i} - t_i}{t_i} \times l_{\text{н}i},$$

где  $t_{\text{max}i}$  — норма времени на операции с учетом максимального отклонения от времени ее действительного выполнения.

Резервная зона принимается в числе целых резервных делений, прибавляемых к длине рабочей зоны операции.

$$l_p = l_{\text{н}i} + l_{\text{рез}i} = l \times (c_i + \Delta).$$

В данной задаче длина резервной зоны операции № 3:

$$l_{\text{рез}№3} = \frac{t_{\text{max}№3} - t_3}{t_3} \times l_{\text{н}3} = \frac{1,25 \times 6 - 6}{6} \times 4 \cong 1 \text{ м.}$$

Полная длина рабочей зоны операции № 3 равна  $1 \times (4+1) = 5$  м.

Расчет параметров линии:

№ операции	Норма времени, мин.	$c_p$ , шт.	$c_{np}$ , шт.	$k_3$	$l_p = l \times (c_i + \Delta)$ , м
1	5,9	3,28	4	0,82	4
2	2	1,11	2	0,56	2
3	6	3,33	4	0,83	5
4	1,8	1	1	1	1
5	1,2	0,67	1	0,67	1

Длительность сборки узла

$$T_u = \frac{r \times (\sum c_m + \sum c_{\text{контр}}) + \sum l_{\text{рез}}}{60}, \text{ ч,}$$

где  $\sum c_m$  — количество рабочих мест по всем операциям технологического процесса;  $\sum c_{\text{контр}}$  — число рабочих мест по всем контрольным операциям;  $\sum l_{\text{рез}}$  — общая длина резервных зон на линии.

В данной задаче:

$$T_u = \frac{1,8 \times 13 + 1/0,5}{60} = 25,4 / 60 = 0,45 \text{ ч.}$$

Задачи для самостоятельного решения.

### ЗАДАЧА 3.

Рассчитать поточную линию сборки блока на основании данных:

Длительность смены — 420 мин. Время, необходимое на выполнение сборки — 72 мин. Время потерь за смену на естественные нужды — 8 мин., на оргтехобслуживание — 12 мин. Сменная программа — 196 шт. Разрешенный процент технологического брака — 2%. Длина ленты транспортера 120 см. Расположение рабочих мест по обе стороны транспортера в шахматном порядке. Коэффициент сменности равен 1.

### ЗАДАЧА 4.

Определить такт линии, рассчитать необходимое число рабочих мест, определить основные параметры конвейера и продолжительность цикла сборки. Исходные данные. Вал со шкивом собирают на рабочем конвейере. Сменная программа сборки 250 шт., цех работает в две смены по 8,2 ч. Шаг конвейера равен

2 м. Регламентированные перерывы составляют 30 мин в смену. Технологический процесс сборки:

Номер операции	Наименование операции	Норма времени, мин.
1	Вставить в отверстие фланца болты	1,48
2	Установить шарнир в 4-местное приспособление	0,8
3	Надеть на болты шкив	0,8
4	Надеть вал	0,8
5	Навернуть на каждый болт гайки и завернуть	0,8
6	Шплинтовать все гайки	3,62
7	Контроль	0,4

#### ЗАДАЧА 5.

Определить, при какой программе выпуска за смену и с каким числом рабочих мест поточная линия может работать как непрерывно-поточная. Исходные данные. На участке, работающем в одну смену продолжительностью 492 мин., обрабатывается корпусная деталь станка. Технологический процесс обработки детали станка:

Операция	Норма времени, мин.
Строгальная	3
Расточная	1,5
Сверлильная	1,5

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к экзамену:*

1. Процесс организации производства. Виды и стадии производственного процесса.
2. Производственный и технологический процесс. Классификация производственного процесса.
3. Технологических операция. Классификация технологических операций. Состав технологических операций.
4. Принципы организации производственного процесса в пространстве и во времени.
5. Производственный цикл, его длительность, состав и структура.
6. Отличительные особенности производственных систем.
7. Характеристики производственного процесса.
8. Сравнительная характеристика типов и методов организации производства.
9. Характеристика поточного производства. Расчеты поточных линий.
10. Характеристика автоматизированного производства.
11. Понятие и измерение производственной мощности.
12. Факторы, определяющие производственную мощность.
13. Показатели использования производственной мощности и пути их повышения
14. Сущность, объекты, этапы и задачи комплексной подготовки производства.
15. Организация научных исследований, рационализаторской, изобретательской и патентно-лицензионной работы.
16. Организация проектно-конструкторской подготовки производства.
17. Организация технологической подготовки производства.
18. Организационно-экономическая подготовка производства.

19. Производительность, ее виды. Основные факторы, влияющие на производительность.
20. Основные категории планировки производственных мощностей.
21. Размещение изделия. Преимущества и недостатки.
22. U –образные производственные линии. Преимущества и недостатки.
23. Размещение процесса. Преимущества и недостатки.
24. Фиксированное расположение производственных мощностей.
25. Комбинированное размещение производственных мощностей. Производственные ячейки, их назначение.
26. Отличительные особенности функционального и ячеечного производства.
27. Проектирование размещения изделия: балансирование производственных линий.
28. Проектирование размещения процесса. Анализ возможных пар по близости размещения.
29. Проектирование размещения процесса. Минимизация затрат на транспортировку.
30. Рабочие группы. Назначение рабочих групп, их преимущества и недостатки.
31. Измерение времени работы. Хронометрирование – как метод измерения рабочего времени.
32. Понятие, этапы и место в жизненном цикле изделий технической подготовки производства.
33. Проектно-конструкторская подготовка производства.
34. Технологическая подготовка производства.
35. Организационно- экономическая подготовка производства.
36. Организация промышленного освоения новой продукции.
37. Направления совершенствования технической подготовки производства.
38. Технический контроль качества продукции на предприятии и его организации.
39. Технические средства и методы контроля качества продукции. Статистические методы контроля.
40. Технологичность изделия

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий</i>	отлично	зачтено	86-100

Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Борискова, Л. А. Управление разработкой и внедрением нового продукта : учебное пособие / Л. А. Борискова, О. В. Глебова, И. Б. Гусева. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011407-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085289>
2. Иванов, И. С. Технология машиностроения : учебное пособие / И.С. Иванов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13325. - ISBN 978-5-16-010941-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836626>
3. Технологическая подготовка предприятий технического сервиса : учебное пособие / В.М. Корнеев, И.Н. Кравченко, Д.И. Петровский [и др.] ; под ред. В.М. Корнеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 244 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5c10d4f2041e91.56370235. - ISBN 978-5-16-013817-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864199>

### **Дополнительная литература**

1. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения : учебник / Б.М. Базров. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 683 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-011179-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/938035>
2. Технология машиностроения. Специальная часть : учебник для вузов / А. С. Ямников, М. Н. Бобков, Г. В. Малахов [и др.] ; под ред. А. А. Маликова, А. С.

- Ямникова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 344 с. - ISBN 978-5-9729-0425-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168626>
3. Сунтеев, А. Н. Управление внутренними резервами снижения себестоимости продукции машиностроения : монография / А.Н. Сунтеев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 175 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1141766. - ISBN 978-5-16-016421-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1141766>
  4. Технологии машиностроения. Выпускная квалификационная работа для бакалавров : учебное пособие / Н. М. Султан-заде, В. В. Клепиков, В. Ф. Солдатов [и др.]. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-105-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036513>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным

лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технологии восстановления деталей»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Лещинский Марк Борисович, к.т.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,

к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.

Картушина И.Г.



## Содержание

1. Наименование дисциплины «Технологии восстановления деталей»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Технологии восстановления деталей».

Цель дисциплины на основе теории и методов научного познания подготовить инженера, знающего теорию восстановления деталей и способного на основе прочных знаний и умений решать практические задачи, связанные с восстановлением деталей.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности	ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий ПКС-1.5. Методическое обеспечение САРР-систем, РДМ-систем, МДМ-систем в организации	<b>знать:</b> - организационную структуру, методы управления и регулирования, критерии эффективности; - основы законодательства, включая лицензирование и сертификацию услуг сервисных услуг, предприятий и персонала, нормативную базу отрасли; - порядок согласования проектной документации предприятий сервиса и технической эксплуатации, получения разрешительной документации на их деятельность; - конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте; - технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием новых материалов, средств диагностики; - технические условия и правила рациональной эксплуатации техники, причины и последствия прекращения ее работоспособности; <b>уметь:</b> - разработку технологических проектов реконструкции и технического перевооружения предприятий сервиса в условиях изменяющегося спроса на рынке услуг или модификации техники; - выбор и расстановку оборудования. <b>владеть:</b>
ПКС-2 Способен организовать, подготовить и контролировать сварочное производство организации, руководить им	ПКС-2.1. Организация и подготовка сварочного производства ПКС-2.2. Руководство деятельностью сварочного производства, ее контроль	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности;</li> <li>- методами контроля соблюдения технических условий на техническое обслуживание, ремонт, сборку, испытание;</li> <li>- компьютерной техникой и основами информатики при учете и оценке экономической эффективности выполняемой работы, расходовании материалов и средств предприятия;</li> <li>- методологией оценки технического состояния техники, как с использованием диагностической аппаратуры, так и по косвенным признакам.</li> </ul>
--	--	---

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технологии восстановления деталей» представляет собой дисциплину Б1.В.ДВ.06.01 части блока дисциплин подготовки студентов.

### **4. Виды учебной работы по дисциплине.**

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-

заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Сущность и эффективность капитального ремонта деталей и агрегатов.	Значение ремонта. Классификация способов восстановления. Роль ремонта в структуре жизненного цикла деталей и агрегатов. Технико-экономическая эффективность восстановления деталей.
2	Технология восстановления и обработки деталей.	Способы восстановления деталей и их классификация. Восстановление деталей сваркой, наплавкой, пайкой, напылением и пластическим деформированием. Ремонт деталей синтетическими материалами.
3	Особенности организации узкоспециализированных производств	Организация процессов разборки. Средства механизации, используемые для разборочных процессов. Классификация моечных и очистных операций на различных этапах выполнения разборочных работ.
4	Оборудование, методы его выбора для предприятий различного размера	Сравнительная оценка различных технологических способов и выбор рационального. Применение средств механизации при восстановлении деталей.
5	Фирменный капитальный ремонт, технология и организация	Система восстановления деталей нефтегазового оборудования и их узлов на предприятиях. Виды и методы восстановления деталей и узлов на предприятиях. Принципы организации процессов восстановления

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Введение.

Цель и задачи дисциплины. Значение ремонта. Классификация способов восстановления.

## Тема 1.

Сущность и эффективность капитального ремонта деталей нефтегазового оборудования, их агрегатов.

Динамика потребительской стоимости деталей нефтегазового оборудования и старение его элементов. Роль ремонта в структуре жизненного цикла деталей нефтегазового оборудования и его агрегатов. Техничко-экономическая эффективность восстановления деталей.

Восстановление деталей и узлов нефтегазового оборудования - источник экономии материальных, энергетических и трудовых ресурсов. Фирменный ремонт агрегатов и деталей.

## Тема 2.

Технология восстановления и обработки деталей.

Классификация дефектов деталей с учетом методики их обнаружения и способов устранения. Прогнозирование потребности деталей (их элементов) в ремонте.

Детали и узлы как объекты восстановления. Классификация свойств, формируемых при восстановлении: надежность, экономичность, экологичность и пр. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на технологию восстановления деталей и узлов. Взаимосвязь технологических показателей качества восстановления деталей и узлов с эксплуатационными свойствами. Формирование технологических показателей качества в процессе восстановления.

Определения и термины. Технологический процесс как инженерный термин и нормативный документ. Схема технологического процесса ремонта машины, агрегата, детали (узла). Нормирование технологических процессов. Ремонтно-техническая документация: содержание, структура, методы обоснования требований технических условий на ремонт.

Способы восстановления деталей и их классификация. Восстановление деталей сваркой, наплавкой, пайкой, напылением и пластическим деформированием. Ремонт деталей синтетическими материалами. Применение слесарной и механической обработок при восстановлении деталей. Заклепочные соединения.

Новые, способы восстановления деталей и перспективы их использования. Плазменная наплавка. Газотермические способы нанесения покрытий. Лазерная сварка, наплавка и напыление. Электронно-лучевая сварка и наплавка. Перспективы применения технической керамики при восстановлении деталей. Восстановление деталей полимерными композициями. Новые способы восстановления и упрочнения деталей электроконтактной наплавкой и др. Повышение качества восстановления деталей.

## Тема 3.

Особенности организации узкоспециализированных производств.

Приемка деталей нефтегазового оборудования (агрегата) в ремонт, предварительная мойка и разборка машины на узлы и агрегаты.

Разборка агрегатов, узлов и деталей нефтегазового оборудования для их восстановления. Организация процессов разборки. Средства механизации, используемые для разборочных процессов.

Классификация моечных и очистных операций на различных этапах выполнения разборочных работ. Способы очистки деталей от нагара, накипи, коррозии и других загрязнений. Способы интенсификации моечных и очистных операций. Мероприятия по очистке сточных вод от загрязнений с учетом требований экологии.

#### Тема 4.

Оборудование, методы его выбора для предприятий различного размера

Сравнительная оценка различных технологических способов и выбор рационального. Применение средств механизации при восстановлении деталей. Требования охраны труда и защиты окружающей среды при выполнении работ по восстановлению деталей.

Задачи дефектации. Технические требования к состоянию деталей, узлов и механизмов, подлежащих восстановлению. Современные средства дефектации (диагностирования), применяемые при оценке технического состояния восстанавливаемых деталей и узлов. Методы выбора оборудования для дефектации деталей и узлов на предприятиях различного размера.

#### Тема 5.

Фирменный капитальный ремонт, технология и организация

Система ремонтных органов, их структура, материальная база, принципы и методы функционирования. Цель и задачи управления ремонтным органом. Предприятия по фирменному ремонту машин и их элементов.

Система восстановления деталей нефтегазового оборудования и их узлов на предприятиях. Виды и методы восстановления деталей и узлов на предприятиях. Принципы организации процессов восстановления. Организационная структура системы ремонтных предприятий.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

#### Практическая работа №1

##### ПЛАЗМЕННО-ДУГОВАЯ РЕЗКА.

Цель работы: ознакомиться с теоретическими аспектами плазменно-дуговой резки материалов и устройством портативного плазмоторна «Мультиплаз - 2500».

#### Практическая работа №2

##### ЭЛЕКТРОВЗРЫВНАЯ ОБРАБОТКА

Цель работы: изучение возможности использования энергии электрического разряда в жидкости для пластического деформирования.

#### Практическая работа №3

##### МЕХАНИЗИРОВАННАЯ НАПЛАВКА В СРЕДЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

Цель работы: ознакомиться с оборудованием и технологией восстановления изношенных деталей наплавкой полуавтоматом в среде CO<sub>2</sub>.

#### Практическая работа №4

##### ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

### ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИЕЙ

Цель работы: ознакомиться с принципиальной схемой и устройством установки для проведения восстановления деталей методом электрической дуговой металлизации.

### Практическая работа №5

#### НАПЫЛЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ

Цель работы: изучить устройство установки УГПЛ-П, принцип её работы и технологию нанесения полимерных покрытий.

### Практическая работа №6

#### ТЕХНОЛОГИЯ ПАЙКИ ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЕМ

Цель работы: изучение возможностей по использованию пайки электросопротивлением для соединения различных металлов и сплавов.

### Практическая работа №7

#### ВИБРОДУГОВАЯ НАПЛАВКА ДЕТАЛЕЙ

Цель работы: Изучение возможности восстановления деталей автоматической вибродуговой наплавкой с последующим повышением качества наплавленного металла.

### Практическая работа №8

#### НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЙ В ВАКУУМЕ

Цель работы: ознакомиться с методами нанесения покрытий – вакуумной металлизацией на различные материалы.

### Практическая работа №9

#### ЭЛЕКТРОШЛАКОВАЯ НАПЛАВКА ДЕТАЛЕЙ

Цель работы: изучение возможности восстановления деталей с большими величинами износов методом электрошлаковой сварки и наплавки.

### Практическая работа №10

#### ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ДЕТОНАЦИОННЫМ НАПЫЛЕНИЕМ

Цель работы: ознакомиться с принципами, заложенными в технологический процесс восстановления изношенных поверхностей деталей детонационными покрытиями.

### Практическая работа №11

#### ГИДРОРЕЖУЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Цель работы: ознакомиться с возможностью использования гидрорежущего оборудования для резки различных материалов, в том числе и для утилизации отслужившей свой срок техники.

### Практическая работа №12

#### МАГНИТОИМПУЛЬСНАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

Цель работы: ознакомиться с технологическими возможностями магнитоимпульсной обработки металлов.

### Практическая работа №13

## ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ

Цель работы: Изучение возможности восстановления деталей пластическим деформированием с одновременным нагревом электрическим током.

Практическая работа № 14

### ЭЛЕКТРО-КОНТАКТНАЯ НАПЛАВКА ДЕТАЛЕЙ

Цель работы: изучение возможности восстановления деталей электромеханическим способом с последующим введением добавочного металла.

Практическая работа №15

### АНОДНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ.

Цель работы: изучение возможности использования процесса анодно-механического воздействия при обработке металлических заготовок, имеющих высокую твердость

Практическая работа №16

### ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЙ МЕТОД НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

Цель работы: ознакомиться с методом и возможными путями применения газодинамического нанесения покрытий для реновации деталей машин и оборудования.

Практическая работа №17

### ПРОЦЕСС МАГНИТНО-АБРАЗИВНОГО ПОЛИРОВАНИЯ

Цель работы: ознакомиться с возможностью использования энергии магнитного поля в отделочных технологических процессах.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1	Технология восстановления и обработки деталей.	Индукционная закалка
2	Технология восстановления и обработки деталей.	Электроискровая обработка
3	Технология восстановления и обработки деталей.	Восстановление деталей термитными смесями
4	Особенности организации узкоспециализированных производств	Устройства для поджига дуги
5	Фирменный капитальный ремонт, технология и организация	Восстановление деталей электронатирием.

Требования к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют



учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем

дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

#### Перечень тем для самостоятельного изучения студентами

1	Экономическая целесообразность восстановления деталей.
2	Требования безопасности при выполнении реновационных работ.
3	Сущность модернизации, и её главные направления.
4	Рациональная система технического обслуживания и ремонта.
5	Балансировка, обкатка и испытания машин после ремонта.
6	Эксплуатационные средства повышения долговечности машин.
7	Способы обеспечения заданных свойств рациональным выбором материалов.
8	Конверсия и высокие технологии.
9	Вопросы утилизации и охраны окружающей среды для нашего региона.
10	Методы быстрого определения марки стали.
11	Технологические аспекты получения металлических порошков.
12	Безразборное восстановление трущихся соединений.
13	Восстановление деталей детонационным напылением.
14	Восстановление деталей пластической деформацией.

### 8. Фонд оценочных средств

#### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Способы восстановления деталей и их классификация. Восстановление деталей сваркой, наплавкой, пайкой, напылением и пластическим деформированием. Ремонт деталей синтетическими материалами. Применение слесарной и механической обработок при восстановлении деталей.	ПКС-1, ПКС-2	Контрольные работы проводятся в форме тестирования

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

№ п/п	Вопросы	Ответы из раздела
1	<p>Какие горючие газы применяются при газопламенной обработке?</p> <p>Какие недостатки и преимущества свойственны газопламенной обработке?</p> <p>Назовите виды и структуру ацетиленокислородного пламени.</p> <p>Поясните принцип работы и устройство инжекторной газовой горелки.</p> <p>Поясните принцип работы и устройство газового редуктора</p>	Газопламенная сварка, пайка и наплавка
2	<p>Какие газы могут использоваться для защиты зоны сварки?</p> <p>Какие виды электродной проволоки применяются для сварки в среде CO<sub>2</sub>?</p> <p>Поясните устройство сварочного полуавтомата работающего в среде CO<sub>2</sub>.</p> <p>Какое оборудование необходимо для наплавки цилиндрических деталей?</p> <p>Поясните технологию восстановления деталей наплавкой в среде CO<sub>2</sub>.</p>	Механизированная наплавка в среде углекислого газа
3	<p>Назначение осциллятора.</p> <p>Назовите основные требования к осцилляторам.</p> <p>Назовите основные составные части возбудителя.</p> <p>Каким преимуществом обладают возбудители с импульсным питанием?</p> <p>Объясните назначение искрового генератора.</p>	Устройства для поджига дуги
4	<p>Каким требованиям должны удовлетворять источники тепловой энергии для плазменно-дуговой резки?</p> <p>Какими свойствами характеризуется электрическая дуга?</p> <p>Поясните, что такое сжатая дуга?</p> <p>Какие схемы плазмообразования применяются?</p> <p>Поясните принцип использования проникающей плазменной дуги для разделительной резки.</p>	Плазменно – дуговая резка.

5	Поясните, что такое металлизация?	Восстановление и упрочнение деталей электродуговой металлизацией
	В зависимости от метода расплавления наносимого металла как подразделяются методы металлизации?	
	Как готовится поверхность деталей под металлизацию?	
	Какие недостатки свойственны электродуговой металлизации?	
	С какой целью перед металлизацией на восстанавливаемую поверхность наносят слой никеля с алюминием?	
6	Для чего применяется оборудование электроискровой обработки?	Электроискровая обработка
	Назовите основные узлы копировально-прошивочного электроискрового станка.	
	Назовите среды, в которых ведется технологический процесс.	
	Назовите, какие генераторы импульсов применяются при электроискровой обработке.	
	Какие электроды используются при такой обработке?	
7	К каким методам относится электровзрывная обработка?	Электровзрывная обработка
	Какой эффект применяется при электровзрывном формообразовании?	
	Для каких целей можно применять электровзрывную обработку?	
	Какие достоинства имеет электровзрывная обработка?	
	Какие элементы включает в себя функциональная схема генератора высоковольтных импульсов?	
8	Поясните, что представляет собой термитная смесь?	Восстановление деталей термитными смесями.
	Какие бывают термитные смеси?	
	В чем состоит существенное технологическое отличие в использовании магниевого термита?	
	Для каких целей можно применять термит?	
	Какие материалы можно сваривать с использованием термита?	
9	В чем состоят преимущества поверхностного метода закалки?	Индукционная закалка

	<p>На каком явлении основан индукционный нагрев?</p> <p>От чего зависит глубина проникновения тока в металл?</p> <p>Назовите три основных способа поверхностной индукционной закалки?</p> <p>Назовите типы индукторов, применяемых при индукционной закалке?</p> <p>Какие требования предъявляются к сталям, подвергаемым поверхностной индукционной закалке?</p>	
10	<p>Какие преимущества имеют электролитические методы восстановления изношенных деталей перед другими методами?</p> <p>Какой метод положен в основу восстановления деталей электронатирием?</p> <p>От чего зависит количество металла, выделившегося на катоде при электролизе?</p> <p>Как устроен анод для проведения процесса электронатирания?</p> <p>Какие металлы рекомендуется наносить методом электронатирания?</p> <p>Какие типовые детали можно восстанавливать электронатирием и с какими величинами износов?</p>	Восстановление деталей электронатирием.
11	<p>Поясните для чего применяются покрытия пластмасс на металлах.</p> <p>Какие термопласты используются в качестве напыляемых покрытий?</p> <p>Какими способами наносят порошковые покрытия на металлы?</p> <p>Какие существуют разновидности нанесения покрытия струйным способом?</p> <p>Как определяется качество нанесенных порошкообразных полимеров, используемых в качестве покрытия?</p>	Газопламенное напыление покрытий из термопластичных полимеров
12	<p>Поясните, в каком случае целесообразно восстановление деталей заливкой жидким металлом?</p> <p>Какие причины влияют на качество сплавления металлов?</p> <p>В чем состоит недостаток восстановления деталей заливкой жидким металлом?</p>	Восстановление деталей заливкой жидким металлом.

	<p>В каких формах проводится восстановление деталей заливкой жидким металлом?</p> <p>Какие варианты предварительной подготовки деталей перед заливкой применяются в ремонтном производстве?</p>	
13	<p>На чем основано восстановление деталей пластической деформацией?</p> <p>В чем состоит отличие восстановления деталей пластическим деформированием в холодном и горячем состоянии?</p> <p>Какие виды восстановления деталей пластическим деформированием применяются?</p> <p>Назовите виды пластического деформирования, изменяющего только шероховатость и физико-механические свойства поверхностного слоя деталей.</p>	Восстановление деталей пластической деформацией
14	<p>Какие способы пайки электросопротивлением применяются в промышленности?</p> <p>Какими основными свойствами должны обладать припой и флюсы?</p> <p>Какие преимущества имеет пайка перед другими способами получения неразъемных соединений?</p> <p>Какие особенности имеет пайка при прохождении тока параллельно паяемому зазору и перпендикулярно к нему?</p> <p>Как выбирают материал электродов для пайки электросопротивлением?</p>	Технология и оборудование пайки электросопротивлением.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

- 1 Как закладывается качество машины при проектировании?
- 2 Роль литья и пластического деформирования в обеспечении качества машины.
- 3 Роль сварки и механической обработки в обеспечении качества машины.
- 4 Роль новых технологических процессов в обеспечении качества машины.
- 5 Сущность явления износа.
- 6 Явление механического износа деталей.
- 7 Явление абразивного износа деталей.
- 8 Явление усталостного износа деталей.
- 9 Явление коррозионного износа деталей.
- 10 Охарактеризуйте признаки износа.
- 11 Надежность, как стабильность качества.

- 12 Ремонтпригодность, как свойство изделия.
- 13 Особенности выбора материалов при ремонтах.
- 14 Основные факторы, увеличивающие продолжительность работы оборудования.
- 15 Система технического обслуживания и ремонта.
- 16 Виды ремонта.
- 17 Система планово – предупредительного ремонта.
- 18 Выбор рационального способа восстановления деталей.
- 19 Восстановление деталей механической обработкой.
- 20 Восстановление деталей сваркой.
- 21 Восстановление деталей наплавкой литыми и зернообразными твердыми сплавами.
- 22 Восстановление и упрочнение деталей электролитическим способом.
- 23 Электромеханическое восстановление и упрочнение деталей.
- 24 Ремонт и упрочнение деталей пластическим деформированием.
- 25 Химико-термическое упрочнение.
- 26 Восстановление деталей пластмассовыми композициями.
- 27 Восстановление деталей и ремонт оборудования клеевым методом.
- 28 Восстановление деталей машин электрошлаковой наплавкой.
- 29 Восстановление деталей машин механизированной наплавкой в среде водяного пара.
- 30 Способы удаления загрязнений с деталей машин перед ремонтом.
- 31 Восстановление деталей машин электрической металлизацией.
- 32 Восстановление деталей машин заливкой жидким металлом.
- 33 Восстановление деталей машин электроконтактным напеканием порошков.
- 34 Технология и оборудование пайки электросопротивлением.
- 35 Измерение температуры нагретого тела бесконтактным методом.
- 36 Технология индукционной закалки.
- 37 Технология электровзрывной обработки.
- 38 Технология сварки пластмасс.
- 39 Технология и оборудование для плазменной обработки.
- 40 Технология электроискровой обработки.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение,</i>	отлично	зачтено	86-100

		решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает</i> <i>нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Технологические процессы в техническом сервисе машин и оборудования : учеб. пособие / И.Н. Кравченко, А.Ф. Пузряков, В.М. Корнеев [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 346 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/25226](http://www.dx.doi.org/10.12737/25226). - ISBN 978-5-16-012628-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966987>
2. Стребков, С. В. Технология ремонта машин : учебное пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 246 с. —



(Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1184662. - ISBN 978-5-16-016565-3. - Текст : электронный. - URL:  
<https://znanium.com/catalog/product/1184662>

#### **Дополнительная литература**

1. Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрябин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. - ISBN 978-5-906923-80-6. - Текст : электронный. - URL:  
<https://znanium.com/catalog/product/944189>
2. Лебедев, А. Т. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Т. Лебедев, Р.А. Магомедов, А.В. Захарин и др.; Ставропольский гос. аграрный ун-т. - Ставрополь, 2014. - 96 с. - Текст : электронный. - URL:  
<https://znanium.com/catalog/product/514975>
3. Радюк, А. Г. Применение газотермических покрытий в металлургии : монография / А. Г. Радюк, А. Е. Титлянов, С. Д. Сайфуллаев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 236 с. - ISBN 978-5-9729-0640-6. - Текст : электронный. - URL:  
<https://znanium.com/catalog/product/1833162>
4. Зверев, Е. А. Технологический процесс восстановления изношенных деталей машин методами газотермического напыления : учебно-методическое пособие / Е. А. Зверев. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-4059-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870475>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»**

**Шифр: 15.03.01**  
**Направление подготовки: «Машиностроение»**  
**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** (Мосур Владлен Григорьевич, кандидат технических наук, доцент).  
Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1.Наименование дисциплины:** Б1.В.ДВ.02.01 «Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций».

Цель дисциплины формирование знаний по разработке технологических процессов различных методов сварки, изучение материальной части сварочного оборудования

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-2 Способен организовать, подготовить и контролировать сварочное производство организации, руководить им	ПКС-2.1.Организация и подготовка сварочного производства	<p><b>знать:</b> - методы оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования;</p> <p>-технологии ремонта технологического оборудования машиностроительных предприятий</p> <p><b>уметь:</b> - применять методы контроля качества новых образцов оборудования, изделий, их узлов, деталей и конструкций;</p> <p>- производить оценку технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования;</p> <p>- обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на производственных участках предприятия.</p> <p><b>владеть:</b> - методами оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования работы с экспериментальным оборудованием и исследовательскими приборами, в том числе с использованием средств автоматизации</p>
	ПКС-2.2.Руководство деятельностью сварочного производства, ее контроль	<p><b>знать:</b> принцип работы и устройство сварочного оборудования;</p> <p>- новое технологическое оборудования машиностроительных предприятий;</p> <p><b>уметь:</b> - осваивать новое вводимое технологическое сварочное</p>

		<p>оборудование машиностроительных предприятий;</p> <p>- применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий</p> <p><i>владеть:</i> - методами контроля качества новых образцов оборудования, изделий, их узлов, деталей и конструкций.</p>
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым

образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

### 7 семестр

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Требования к сварным соединениям.	Общие сведения о различных способах сварки и оборудовании для их выполнения. Типы сварных швов и соединений. Основные пространственные положения выполнения сварки. Форма и основные конструктивные элементы кромок для различных типов швов, выполненные сварные швы и влияние на них способа сварки. Способы подготовки кромок. Причины основных дефектов в сварных швах и соединениях. Госты, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварных швов.
2	Назначение сварочных материалов	Назначение сварочных материалов. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки. Неплавящиеся электроды. Покрытые электроды, порошковая сварочная проволока. Флюсы для газопламенной, дуговой и электрошлаковой сварки. Защитные газы для дуговой сварки. Назначение, свойства и области применения инертных, активных газов и смесей.
3	Сущность и техника различных способов сварки	Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Области применения. Методы заполнения разделки кромок. Типы соединений и техника их сварки в различных пространственных положениях. Технологические требования к оборудованию. Сварка в защитных газах. Области применения сварки плавящимся и неплавящимся электродом. Выбор защитного газа. Схемы подачи защитного газа в зону сварки и для защиты шва. Сварка неплавящимся электродом переменным, постоянным, пульсирующим током, без импульсов и с импульсами тока. Технологические требования к оборудованию. Сварка плавящимся электродом. Плавление электродного металла и его перенос в сварочную ванну без импульсов и с импульсами тока. Сварка порошковыми



		<p>проволоками. Способы повышения производительности. Техника полуавтоматической и автоматической сварки швов в различных пространственных положениях. Технологические требования к оборудованию. Сварка под флюсом. Области применения. Влияние основных параметров процесса на форму и размеры швов. Техника автоматической сварки различных швов. Способы повышения производительности. Технологические требования к оборудованию. Электрошлаковая сварка. Схема сварки и области применения. Конструкция соединений, их сборка и техника сварки. Техника сварки с принудительным формированием шва. Технологические требования к оборудованию.</p>
4	<p>Технология сварки низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей, наплавочные работы</p>	<p>Состав, свойства и области применения. Образование шва и околошовной зоны, основные сведения о свариваемости. Основная цель техники и технологии их сварки. Особенности техники и технологии сварки различными способами. Свойства сварных соединений.</p>
5	<p>Технология сварки углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающихся сталей</p>	<p>Состав конструкционных и теплоустойчивых сталей, их свойства и область применения. Основные сведения о свариваемости. Основы подхода к выбору техники и технологии сварки в зависимости от назначения конструкции. Особенности техники и технологии сварки различными способами. Свойства сварных соединений.</p>
6	<p>Технология сварки чугуна</p>	<p>Состав, свойства и классификация чугунов. Особенности технологии и техники сварки. Техника и технология дуговой горячей, полугорячей и холодной сварки. Газовая сварка. Пайка-сварка. Особые виды сварки.</p>
7	<p>Технология сварки алюминия и сплавов на его основе. Технология сварки магния и сплавов на его основе.</p>	<p>Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии и техники сварки. Сварка алюминия и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о</p>

		свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, по флюсу, в защитных газах. Свойства сварных соединений. Сварка магния и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Причины ограниченного применения газовой сварки и дуговой сварки угольным и покрытым электродами. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах
8	Технология сварки меди и сплавов на ее основе. Технология сварки никеля и сплавов на его основе.	Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии и техники сварки. Сварка меди и сплавов на ее основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология сварки в защитных газах, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом. Свойства сварных соединений. Сварка никеля и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом и в защитных газах. Свойства сварных соединений.

### 8 семестр

1	Технология сварки титана и сплавов на его основе	Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии и техники сварки. Сварка титана и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология дуговой сварки под флюсом и в защитных газах. Свойства сварных соединений.
2	Технология сварки разнородных металлов и сплавов	Принципы образования сварного шва. Конструкция сварных соединений. Выбор способа сварки и сварных соединений. Техника и технология сварки стали с цветными металлами и сплавами на их основе, разнородных металлов и сплавов. Сварка биметалла. Техника и технология сварки металлов с неметаллами (типы сварных соединений, способы сварки, сварочные материалы).

3	Методы расчета режимов сварки	Инженерные методы выбора и расчета основных параметров режима сварки, определяющих геометрическую форму сварных швов. Расчетная оценка ожидаемых механических свойств металла шва. Основные виды дефектов сварных соединений. Использование вычислительной техники для решения задач оптимизации технологии сварки. Технико-экономическое обоснование сварки плавлением.
4	Формирование соединений при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением	Особенности процессов нагрева. Роль контактных сопротивлений в образовании температурных полей. Пластическая деформация и удаление окислов. Расчетное определение основных параметров процесса стыковой сварки оплавлением. Природа возникновения дефектов и меры их предупреждения.
5	Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке	Условия получения сварного соединения. Основные процессы при формировании сварных соединений. Источники теплоты. Электрическое сопротивление зоны нагрева. Роль контактных сопротивлений. Электрические и температурные поля при нагреве. Шунтирование тока при точечной (шовной) сварке. Электромагнитные процессы удаления окислов. Основные параметры режима сварки. Расчет величины сварочного тока из условия теплового баланса. Критериальный метод расчета режимов сварки. Процессы пластической деформации. Определение величины сварочного усилия. Сопутствующие процессы, природа возникновения дефектов и меры их предупреждения.
6	Оборудование и технология сварки плавлением, наплавка	Оборудование для дуговой сварки в защитных газах, сварки под флюсом, электрошлаковой сварки, порошковой проволокой. Оборудование для наплавки. Использование робототехнических средств. Технология сварки и наплавки. Свариваемость металлов, как комплексная технологическая характеристика, зависящая от их физико-химических свойств и определяющая возможность получения сварного соединения с требуемыми

		эксплуатационными показателями (механическими, коррозионными и т. д.). Общий подход к рассмотрению вопросов конкретной технологии сварки различных металлов.
7	Оборудование и технология контактной сварки	Машины для точечной, рельефной, шовной и стыковой сварки. Общая характеристика и классификация. Конструктивные элементы машины. Электроды. Механизмы машин. Технологические характеристики машин контактной сварки. Назначение и структурные схемы электрической силовой части машин. Режимы работы, основные электрические параметры, нагрузочные и внешние характеристики машин. Электрические силовые цепи основных типов машин. Электрические расчеты вторичного контура машин и сварочного трансформатора.

#### **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*7 семестр*

*Тема 1. Требования к сварным соединениям.*

*Тема 2. Назначение сварочных материалов*

*Тема 3. Сущность и техника различных способов сварки*

*Тема 4. Технология сварки низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей, наплавочные работы*

*Тема 5. Технология сварки углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающих сталей*

*Тема 6. Технология сварки чугуна*

*Тема 7. Технология сварки алюминия и сплавов на его основе. Технология сварки магния и сплавов на его основе.*

*8 семестр*

*Тема 1. Технология сварки меди и сплавов на ее основе. Технология сварки никеля и сплавов на его основе.*

*Тема 2. Технология сварки титана и сплавов на его основе*

*Тема 3. Технология сварки разнородных металлов и сплавов*

*Тема 4. Методы расчета режимов сварки*

*Тема 5. Формирование соединений при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением*

Тема 6. Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке

Тема 7. Оборудование и технология сварки плавлением

Тема 8. Оборудование и технология контактной сварки

Рекомендуемая тематика практических занятий (8 семестр):

Тема	Вопросы для обсуждения
Тема 5. Формирование соединений при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением	Расчетное определение основных параметров процесса стыковой сварки оплавлением. Природа возникновения дефектов и меры их предупреждения.
Тема 6. Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке	Условия получения сварного соединения. Основные процессы при формировании сварных соединений. Роль контактных сопротивлений. окислов. Основные параметры режима сварки. Определение величины сварочного усилия.
Тема 7. Оборудование и технология сварки плавлением	Оборудование для дуговой сварки в защитных газах. Оборудование для дуговой сварки под флюсом Оборудование для дуговой электрошлаковой сварки, порошковой проволокой. Оборудование для наплавки. Технология сварки и наплавки.
Тема 8. Оборудование и технология контактной сварки	Машины для точечной контактной сварки. Машины для рельефной сварки. Машины для шовной сварки. Машины для и стыковой сварки. Конструктивные элементы машины. Механизмы машин

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
7 семестр		
	Тема 4. Технология сварки низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей, наплавочные работы	Образование шва и околошовной зоны, основные сведения о свариваемости. Основная цель техники и технологии их сварки. Особенности техники и технологии сварки различными способами
	Тема 5. Технология сварки углеродистых,	Состав конструкционных и

	низко- и среднелегированных закаливающих сталей	теплоустойчивых сталей, их свойства и область применения. Свариваемость. Основы подхода к выбору технологии сварки в зависимости от назначения конструкции. Особенности техники и технологии сварки различными способами.
	Тема 6. Технология сварки чугуна	Особенности технологии и техники сварки. Технология дуговой горячей, полугорячей и холодной сварки. Газовая сварка. Пайка-сварка.
8 семестр		
	Тема 7. Оборудование и технология сварки плавлением	Назначение, конструкции основных типов оборудования сварки плавлением Оборудование газопламенной обработки.
	Тема 8. Оборудование и технология контактной сварки	Назначение, конструкции основных типов оборудования контактной сварки

*Требования к самостоятельной работе студентов*

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Требования к сварным соединениям. Назначение сварочных материалов. Оборудование и технология сварки плавлением, наплавка*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Общие сведения о различных способах сварки и оборудовании для их выполнения. Типы сварных швов и соединений. Основные пространственные положения выполнения сварки. Форма и основные конструктивные элементы кромок для различных типов швов, выполненные сварные швы и влияние на них способа сварки. Способы подготовки кромок. Причины основных дефектов в сварных швах и соединениях. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки. Неплавящиеся электроды. Покрытые электроды, порошковая сварочная проволока. Флюсы для газопламенной, дуговой и электрошлаковой сварки. Защитные газы для дуговой сварки. Оборудование для дуговой сварки в защитных газах, сварки под флюсом, электрошлаковой сварки, порошковой проволокой. Оборудование для наплавки. Использование робототехнических средств. Технология сварки и наплавки. Свариваемость металлов, как комплексная технологическая характеристика*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую

инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>7 семестр</i>		
Тема 1. Требования к сварным соединениям.	<i>ПКС-2</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 2. Назначение сварочных материалов	<i>ПКС-2</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 3. Сущность и техника различных способов сварки	<i>ПКС-2</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 4. Технология сварки низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей	<i>ПКС-2.1.</i> <i>ПКС-2.2.</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>8 семестр</i>		
Тема 3. Методы расчета режимов сварки	<i>ПКС-2</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 4. Формирование соединений при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением	<i>ПКС-2.1.</i> <i>ПКС-2.2.</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 5. Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке	<i>ПКС-2</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 6. Оборудование и технология сварки плавлением, наплавка	<i>ПКС-2.1.</i> <i>ПКС-2.2.</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 7. Оборудование и технология контактной сварки	<i>ПКС-2.1.</i> <i>ПКС-2.2.</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>



## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

При расчете конструкций по допускаемым напряжениям условие прочности имеет вид  $\sigma \leq [\sigma]$ , где  $\sigma$  - напряжение в опасном сечении элемента,  $[\sigma]$  - допускаемое напряжение, которое составляет некоторую часть от предела текучести стали:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_T}{n},$$

где  $n$  - коэффициент запаса прочности.

Коэффициент запаса прочности имеет различные значения в зависимости от ряда условий (характера нагрузки, толщины листов, марки стали и др.). Например, для обычных строительных конструкций, выполняемых из углеродистой стали обыкновенного качества марки Ст3, допускаемое напряжение составляет  $[\sigma] = 1600$  кгс/см<sup>2</sup>; для пролетных строений железнодорожных мостов (для той же марки стали)  $[\sigma] = 1400$  кгс/см<sup>2</sup>. Так как предел текучести стали Ст3  $\sigma_T = 2400$  кгс/см<sup>2</sup>, то коэффициент запаса прочности для первого случая будет:

$$n_1 = \frac{\sigma_T}{\sigma} = \frac{2400}{1600} = 1,5$$

для второго случая:

$$n_2 = \frac{2400}{1400} = 1,7$$

Для металлов, не обладающих выраженным пределом текучести, запас прочности определяют из отношения предела прочности разрыву  $\sigma_{пк}$  к допускаемому напряжению  $[\sigma]$ . В этом случае коэффициент запаса прочности обычно составляет.

В случае действия осевых нагрузок напряжения вычисляют по формуле

$$\sigma = \frac{P}{F},$$

где  $P$  - осевое усилие, кгс;  $F$  - площадь поперечного сечения элемента, см<sup>2</sup>.

Способ расчета по допускаемым напряжениям прост. Однако определение допускаемых напряжений  $[\sigma]$  или коэффициента запаса прочности и

производится упрощенно, без точного учета большого количества условий работы конструкции.

Более точным методом расчета конструкций, учитывающим условия работы, однородность материала конструкции и др., является метод расчета по предельным состояниям. Первый метод применяется в машиностроении, второй - при проектировании всех строительных конструкций.

При расчете конструкции по предельному состоянию условие прочности записывается в виде:

$$\frac{N}{F} \leq mR,$$

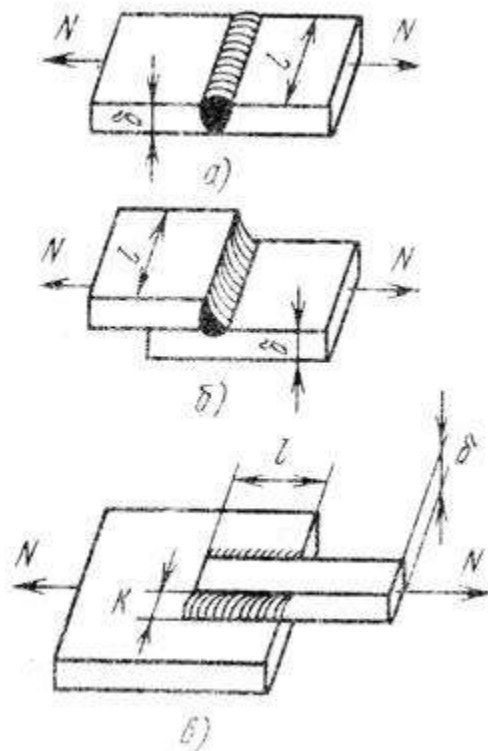
где  $N$  - расчетное усилие, кгс;  $F$  - площадь сечения, см<sup>2</sup>;  $R$  - расчетное сопротивление материала, кгс/см<sup>2</sup>;  $m$  - коэффициент условий работы, который учитывает степень ответственности конструкции, возможность дополнительных деформаций при эксплуатации, жесткость узлов.

При выполнении указанными видами сварки угловых швов на стали Ст3 при всех способах контроля величина расчетного сопротивления при растяжении, сжатии и срезе принимается  $R^{св}_y = 1500$  кгс/см<sup>2</sup>.

Стыковые швы на прочность рассчитываются по формуле

$$N = R^{св}_c \delta l$$

где  $N$  - расчетная продольная сила, действующая на соединение, кгс;  $R^{св}_c$  - расчетное сопротивление сварного стыкового соединения растяжению или сжатию, кгс/см<sup>2</sup>;  $\delta$  - толщина металла в расчетном сечении, см;  $l$  - длина шва, см.



### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### 7 семестр

1. Что называют сваркой, наплавкой, напылением.
2. В чем заключается преимущество сварки как способа получения неразъемных соединений.
3. Как классифицируются виды и способы сварки.
4. В чем заключается сущность способа сварки плавлением.
5. Как происходит сварка давлением.
6. Назовите виды сварки плавлением.
7. Назовите виды сварки давлением.
8. Каковы основные виды дуговой сварки, различаемые по способу защиты металла сварочной ванны от воздуха.
9. Что называется сварочной дугой.
10. При каких условиях горит дуга.
11. Строение сварочной дуги.
12. Какие существуют способы зажигания сварочной дуги.
13. Что такое явление ионизации и рекомбинации.
14. Сущность ручной дуговой сварки, применение.
15. Сущность автоматической сварки, применение.
16. Сущность полуавтоматической сварки, применение.
17. Что называют режимом сварки.
18. Укажите основные конструктивные особенности автоматов и полуавтоматов при сварке.
19. Сущность контактной точечной сварки, применение.
20. Сущность контактной шовной сварки, применение.
21. Сущность контактной стыковой сварки, применение.
22. Виды контактной стыковой сварки.
23. Что называется сварочным постом.

24. Какие существуют сварочные посты.
25. Принцип действия сварочного трансформатора.
26. Принцип действия сварочного выпрямителя.
27. Принцип действия сварочного преобразователя.
28. Перечислите принадлежности и инструменты сварщика.
29. В чем заключается обязанности сварщика по обслуживанию источников питания сварочной дуги.
30. Каковы основные типы сварных соединений.
31. Преимущества и недостатки различных типов сварных соединений.
32. Расскажите о классификации сварных швов.
33. Каково условное обозначение сварных швов на чертежах.
34. По каким признакам классифицируются электроды.
35. Требования к качеству покрытия электродов.
36. Выбор диаметра электродов. Какие компоненты входят в состав качественного покрытия электродов.
37. Чем отличается порошковая проволока от обычной проволоки для сварки. Можно ли получить при ручной дуговой сварке углеродистой стали металл шва прочнее основного металла.
38. Каким образом с помощью сварочных материалов можно ввести легирующие элементы в шов.
39. Какие способы сборки деталей под сварку вы знаете.
40. Какие способы зажигания дуги вы знаете. Когда применяют зажигание дуги «впритык» и «скольжением».
41. Какова нормальная длина дуги. Что влияет на устойчивое горение дуги.
42. Что такое «кратер». Рекомендации по заварке «кратера».
43. Дуговая сварка покрытыми электродами может выполняться длинной и короткой дугой. В каких случаях будет большее насыщение шва газами и почему.
44. Что такое режим сварки. Как влияет диаметр электрода на глубину провара. Как влияет диаметр электрода на толщину шва.
45. Каковы способы и особенности выполнения швов в различном пространственном положении при ручной дуговой сварке.
46. При каких положениях электрода и детали при сварке будет получена большая глубина проплавления.
47. Что понимается под свариваемостью металлов. Способы оценки свариваемости металлов.
48. Как классифицируются стали по свариваемости. Почему и как углерод влияет на свариваемость стали.
49. Основные факторы, затрудняющие сварку чугуна. Основные способы сварки чугуна.
50. Сущность полугорячей и горячей сварки чугуна.
51. Какими флюсами пользуются при сварке чугуна.
52. Основные технологические особенности сварки меди.
53. Основные технологические особенности сварки бронзы.
54. Основные технологические особенности сварки латуни.
55. Сварка алюминия и его сплавов.
56. Газовая сварка чугуна.
57. Газовая сварка цветных металлов.
58. Основное назначение газовой сварки.
59. Назначение кислородной резки.
60. Газы, применяющиеся для газовой сварки, их характеристика; для резки.
61. Ацетиленовый генератор, его устройство и принцип работы.
62. Водяной затвор и его основное назначение.

63. Баллоны для хранения и транспортировки ацетилена и кислорода.
64. Газовые редукторы.
65. Газосварочные горелки.
66. Устройство и назначение кислородного резака.
67. Какие виды дефектов относятся к внутренним. Какие виды дефектов относятся к наружным.
68. Причины возникновения дефектов. Влияние дефектов на снижение прочности сварных соединений.
69. Как можно исправить сварное соединение с дефектом.
70. Задачи технического контроля при изготовлении сварных соединений.
71. Характерные дефекты при подготовке кромок и при сборке под сварку.
72. Наиболее распространенные методы контроля сварных швов.
73. Какова разница между понятиями «охрана труда» и «техника безопасности труда».
74. В чем роль инженера по технике безопасности на предприятии.
75. Основные требования техники безопасности на территории предприятия и цеха.
76. Перечень конкретных требований пожарной безопасности при выполнении сварочных работ.
77. Требования к вентиляции и освещению на рабочих местах сварщиков.
78. Меры безопасности при работе с электрическим током.
79. Оказание первой помощи в случае поражения электрическим током.
80. Правила безопасности при электродуговой сварке. Правила безопасности работы на контактных машинах.

## 8 семестр

1. История развития сварки в нашей стране.
  2. Преимущества сварки перед другими видами обработки металла.
  3. Способы сварки плавлением и их краткая характеристика.
  4. Способы сварки давлением и их краткая характеристика.
  5. Распределение тепла в сварочной дуге.
  6. Прямая полярность при сварке и область ее применения.
  7. Обратная полярность при сварке и область ее применения.
  8. Оборудование электросварочного поста при сварке на постоянном токе.
- Инструменты и принадлежности сварщика.
9. Требования, предъявляемые к щиткам, шлемам, электрододержателям.
  10. Обоснуйте целесообразность сварки постоянным током перед переменным.
  11. Обоснуйте целесообразность сварки переменным током перед постоянным.
  12. Уход и обслуживание источников питания сварочной дуги.
  13. Как определить полярность в случае отсутствия обозначений на сварочной машине.
  14. Особенности металлургических процессов при сварке.
  15. В каких случаях производится разделка кромок перед сваркой.
  16. Виды разделки кромок перед сваркой, применяемое при этом оборудование.
  17. Виды сварных швов (по положению в пространстве, типу соединения, направлению действующих усилий и т.д.)
  18. Какой наибольший провар можно получить при ручной дуговой сварке.
  19. Электроды, применяющиеся при ручной дуговой сварке (плавящиеся и неплавящиеся).
  20. В чем разница между типом и маркой электрода.
  21. Порядок выбора плавящихся электродов при сварке.

22. Отличительные характеристики, применяемые для сварочных и наплавочных работ.
23. Компоненты покрытий на электродах. Назначение. Что необходимо сделать с электродами, если обмазка на них отсырела.
24. Материалы, применяемые для наплавки деталей и узлов подвижного состава.
25. Требования, предъявляемые к сварочным электродам.
26. Порядок выбора сварочного тока при сварке.
27. Как производится наложение узких и широких валиков, способы манипулирования электродом при сварке.
28. Технология сварки многослойных швов.
29. Особенности сварки вертикальных, горизонтальных и потолочных швов.
30. Особенности сварки тонколистового металла.
31. Дефекты сварных швов.
32. Наружные дефекты, причины их образования.
33. Внутренние дефекты сварных швов, причины их образования.
34. способы исправления дефектов сварных швов.
35. Напряжение и деформация при сварке.
36. Меры борьбы с напряжениями и деформациями при сварке.
37. Что понимается под свариваемостью стали. Как классифицируются стали по свариваемости.
38. Чем характеризуются хорошо свариваемые стали и как их определяют.
39. Чем характеризуются удовлетворительно сваривающиеся стали и как их определяют.
40. Какие стали относятся к ограниченно свариваемым.
41. Порядок наложения обратно-ступенчатых швов и область их применения.
42. Что представляет собой метод уравнивания деформаций при изготовлении сварных конструкций.
43. Что представляет собой способ обратных деформаций при сварке конструкций, и в каких случаях он применяется.
44. Особенности сварочных работ на открытом воздухе при отрицательных температурах.
45. Методы контроля сварных швов. Магнитные методы. Область применения. Преимущества и недостатки.
46. Ультразвуковой метод контроля деталей подвижного состава. Преимущества и недостатки.
47. Метод гаммаграфического контроля.
48. Методы контроля герметичности сварных швов. Их краткая характеристика, область применения.
49. Сущность испытания сварных швов с помощью вакуум-аппаратов, область применения.
50. Опасности, имеющие место при выполнении электросварочных работ.
51. Оказание первой помощи пострадавшему от электрического тока.
52. Газопламенная обработка металла.
53. Аппаратура для газовой сварки и резки металла.
54. Оборудование для газовой сварки и резки металла.
55. Техника безопасности при газосварочных работах.
56. Особенности сварки чугуна.
57. Особенности сварки цветных металлов.
58. Сущность автоматической сварки. Область применения.
59. Сущность полуавтоматической сварки. Область применения.
60. Сущность точечной сварки. Область применения.
61. Сущность шовной сварки. Область применения.

62. Сущность стыковой сварки. Область применения.

**8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

**9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

**Основная литература**

1 Лупачев, А. В. Технология сварки плавлением : учебное пособие / А. В. Лупачев, В. Г. Лупачев. - Минск : РИПО, 2020. - 446 с. - ISBN 978-985-7234-92-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854163>

2 Сварочные процессы и оборудование : учебное пособие / В. А. Ленивкин, Д. В. Киселев, В. А. Софьяников [и др.] ; под ред. В. А. Ленивкина. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 308 с. - ISBN 978-5-9729-0401-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168559>

#### **Дополнительная литература**

1 Радченко, М. В. Производство сварных конструкций. Опасные производственные объекты : учебник / М. В. Радченко, В. Г. Радченко, Т. Б. Радченко ; под общ. ред. д. т. н., проф. М. В. Радченко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - ISBN 978-5-9729-0746-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836018>

2 Овчинников, В. В. Технология и оборудование для контактной сварки : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0452-5. - Текст:электронный- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168618>

3 Тимошенко, В. П. Ручная дуговая сварка : учебное пособие / В. П. Тимошенко, М. В. Радченко ; под общ. д-ра техн. наук, проф. М. В. Радченко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 264 с. - ISBN 978-5-9729-0623-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836032>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа MicrosoftTeams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.



## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ НЕРАЗЪЕМНЫХ  
СОЕДИНЕНИЙ»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** (Мосур Владлен Григорьевич, кандидат технических наук, доцент).  
Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Технология и оборудование получения неразъемных соединений».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1.Наименование дисциплины:** Б1.В.ДВ.02.02 «Технология и оборудование получения неразъемных соединений».

Целью освоения дисциплины является системное овладение студентами теоретическими знаниями; приобретение умений и практических навыков по проектированию современных технологических процессов получения неразъемных соединений; выбору оборудования и разработки технологической оснастки для процессов сварки и пайки с обеспечением технических, социальных и экономических требований.

Задачи:

- изучение содержания основных этапов технической подготовки производства изделий с неразъемными соединениями и проектирования технологических процессов их производства, конструирования нестандартного оборудования и технологической оснастки для сварочного производства;
- формирование умений разработки технологических процессов изготовления изделий с неразъемными соединениями с выбором способов из получения, технологического оборудования и оснастки;
- овладения навыками разработки проектной и рабочей технической документации с применением типовых методик определения режимов сварки и проектирования специального технологического оснащения.

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку машиностроительных изделий средней сложности	ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>– Содержание и основные принципы технической подготовки производства; содержание технического задания; технико-экономические параметры различных типов сварочного оборудования.</li><li>– Принципы и методику конструирования современного сварочного оборудования и оснащения; требования к сварочному оборудованию; характеристики различных типов сварочного оборудования.</li><li>– Освоение тенденции развития современного сварочного оборудования.</li></ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>– Оценивать затраты на проектирование машин, оборудования и технологических процессов;</li></ul>

	<p>ПКС-1.5. Методическое обеспечение САРР-систем, PDM-систем, MDM-систем в организации</p>	<p>выбирать типы сварочного оборудования; выбирать технологические режимы сварки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проектировать элементы и узлы технологического оснащения для изготовления новых сварных конструкций.</li> <li>– Применять новые, современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий с неразъемными соединениями</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками составления технического задания на проектирование и изготовление отдельных узлов оборудования и технологического оснащения; методами оценки экономической эффективности технологических решений.</li> <li>– Навыками разработки проектной и рабочей технической документации; типовыми методиками расчета параметров режима сварки.</li> <li>– Определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в сварочном производстве.</li> </ul>
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология и оборудование получения неразъемных соединений» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемую участниками образовательных отношений.

#### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной

аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Технологическая подготовка производства изделий с неразъемными соединениями.	Содержание и основные принципы ТПП. Специфика требований к ТПП в зависимости от типа производства. Этапы ТПП. Составление технического задания, Экономическое обоснование выбора варианта конструкции изделия и технологии изготовления
2	Основные тенденции развития современного оборудования и машин получения неразъемных соединений.	Расширение технологических возможностей сварочного оборудования (СО). Повышение уровня механизации и автоматизации сварочных операций. Повышение уровня надежности СО. Интеграция операций в СО. Повышение эргономических показателей СО. Унификация, стандартизация и агрегатирование узлов, механизмов, машин и оборудования. Требования к установкам для автоматизированного и роботизированного производства. Специализация сварочного производства и использование групповой технологии. Робототехнические комплексы.
3	Состав и назначение механического сварочного оборудования.	Устройства для поворота и вращения свариваемых изделий, их расчет и выбор; устройства для перемещения сварочных аппаратов, их расчет и выбор;

		оборудование для сварки труб и трубных заготовок. Приводы машин и оборудования, их выбор и расчет
4	Технологии и состав энергетического оборудования и машин получения неразъемных соединений.	Технологические процессы получения неразъемных соединений и основные характеристики оборудования и машин для сварки плавлением, давлением, пайки и склеивания.

#### **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1 Технологическая подготовка производства изделий с неразъемными соединениями.*

*Тема 2 Основные тенденции развития современного оборудования и машин получения неразъемных соединений.*

*Тема 3 Состав и назначение механического сварочного оборудования.*

*Тема 4 Технологии и состав энергетического оборудования и машин получения неразъемных соединений.*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий и лабораторных работ:

1. Составление технического задания на разработку технологического оснащения или машину
2. Разработка плана внедрения робототехнического комплекса получения неразъемных соединений
3. Расчет и выбор механического сварочного оборудования для поворота и вращения изделий
4. Расчет и выбор механического сварочного оборудования для перемещения сварочных аппаратов, горелок и сварщиков
5. Расчет и выбор приводов машин и оборудования
6. Расчет основных параметров процессов получения неразъемных соединений и выбор оборудования и машин
7. Техничко-экономическое обоснование выбора технологического процесса оборудования и машин получения неразъемных соединений

*Требования к самостоятельной работе студентов*

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:*

*Тема 1 Технологическая подготовка производства изделий с неразъемными соединениями.*

*Тема 2 Основные тенденции развития современного оборудования и машин получения неразъемных соединений.*

*Тема 3 Состав и назначение механического сварочного оборудования.*

*Тема 4 Технологии и состав энергетического оборудования и машин получения неразъемных соединений.*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:*

*Тема 1 Технологическая подготовка производства изделий с неразъемными соединениями.*



*Тема 2 Основные тенденции развития современного оборудования и машин получения неразъемных соединений.*

*Тема 3 Состав и назначение механического сварочного оборудования.*

*Тема 4 Технологии и состав энергетического оборудования и машин получения неразъемных соединений.*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 1 Технологическая подготовка производства изделий с неразъемными соединениями.</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 2 Основные тенденции развития современного оборудования и машин получения неразъемных соединений.</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 3 Состав и назначение механического сварочного оборудования.</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 4 Технологии и состав энергетического оборудования и машин получения неразъемных соединений.</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

При расчете конструкций по допускаемым напряжениям условие прочности имеет вид  $\sigma \leq [\sigma]$ , где  $\sigma$  - напряжение в опасном сечении элемента,  $[\sigma]$  - допускаемое напряжение, которое составляет некоторую часть от предела текучести стали:

$$[\sigma] = \underline{\sigma}_T,$$

n

где  $n$  - коэффициент запаса прочности.

Коэффициент запаса прочности имеет различные значения в зависимости от ряда условий (характера нагрузки, толщины листов, марки стали и др.). Например, для обычных строительных конструкций, выполняемых из углеродистой стали обыкновенного качества марки Ст3, допускаемое напряжение составляет  $[\sigma]=1600$  кгс/см<sup>2</sup>; для пролетных строений железнодорожных мостов (для той же марки стали)  $[\sigma]=1400$  кгс/см<sup>2</sup>. Так как предел текучести стали Ст3  $\sigma_T=2400$  кгс/см<sup>2</sup>, то коэффициент запаса прочности для первого случая будет:

$$n_1 = \frac{\sigma_T}{\sigma} = \frac{2400}{1600} = 1,5$$

для второго случая:

$$n_2 = \frac{2400}{1400} = 1,7$$

Для металлов, не обладающих выраженным пределом текучести, запас прочности определяют из отношения предела прочности разрыву  $\sigma_n$  к допускаемому напряжению  $[\sigma]$ . В этом случае коэффициент запаса прочности обычно составляет.

В случае действия осевых нагрузок напряжения вычисляют по формуле

$$\sigma = \frac{P}{F},$$

где  $P$  - осевое усилие, кгс;  $F$  - площадь поперечного сечения элемента, см<sup>2</sup>.

Способ расчета по допускаемым напряжениям прост. Однако определение допускаемых напряжений  $[\sigma]$  или коэффициента запаса прочности и производится упрощенно, без точного учета большого количества условий работы конструкции.

Более точным методом расчета конструкций, учитывающим условия работы, однородность материала конструкции и др., является метод расчета по предельным состояниям. Первый метод применяется в машиностроении, второй - при проектировании всех строительных конструкций.

При расчете конструкции по предельному состоянию условие прочности записывается в виде:

$$\underline{N} \leq mR,$$

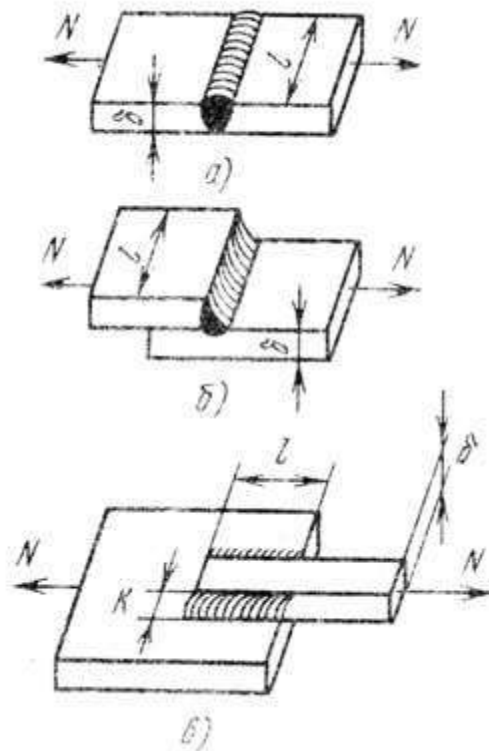
где  $N$  - расчетное усилие, кгс;  $F$  - площадь сечения, см<sup>2</sup>;  $R$  - расчетное сопротивление материала, кгс/см<sup>2</sup>;  $m$  - коэффициент условий работы, который учитывает степень ответственности конструкции, возможность дополнительных деформаций при эксплуатации, жесткость узлов.

При выполнении указанными видами сварки угловых швов на стали Ст3 при всех способах контроля величина расчетного сопротивления при растяжении, сжатии и срезе принимается  $R^{св}_y=1500$  кгс/см<sup>2</sup>.

Стыковые швы на прочность рассчитываются по формуле

$$N=R^{св}_c\delta l$$

где  $N$  - расчетная продольная сила, действующая на соединение, кгс;  $R^{св}_c$  - расчетное сопротивление сварного стыкового соединения растяжению или сжатию, кгс/см<sup>2</sup>;  $\delta$  - толщина металла в расчетном сечении, см;  $l$  - длина шва, см.



### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### 7 семестр

1. Что называют сваркой, наплавкой, напылением.
2. В чем заключается преимущество сварки как способа получения неразъемных соединений.
3. Как классифицируются виды и способы сварки.

4. В чем заключается сущность способа сварки плавлением.
5. Как происходит сварка давлением.
6. Назовите виды сварки плавлением.
7. Назовите виды сварки давлением.
8. Каковы основные виды дуговой сварки, различаемые по способу защиты металла сварочной ванны от воздуха.
9. Что называется сварочной дугой.
10. При каких условиях горит дуга.
11. Строение сварочной дуги.
12. Какие существуют способы зажигания сварочной дуги.
13. Что такое явление ионизации и рекомбинации.
14. Сущность ручной дуговой сварки, применение.
15. Сущность автоматической сварки, применение.
16. Сущность полуавтоматической сварки, применение.
17. Что называют режимом сварки.
18. Укажите основные конструктивные особенности автоматов и полуавтоматов при сварке.
19. Сущность контактной точечной сварки, применение.
20. Сущность контактной шовной сварки, применение.
21. Сущность контактной стыковой сварки, применение.
22. Виды контактной стыковой сварки.
23. Что называется сварочным постом.
24. Какие существуют сварочные посты.
25. Принцип действия сварочного трансформатора.
26. Принцип действия сварочного выпрямителя.
27. Принцип действия сварочного преобразователя.
28. Перечислите принадлежности и инструменты сварщика.
29. В чем заключается обязанности сварщика по обслуживанию источников питания сварочной дуги.
30. Каковы основные типы сварных соединений.
31. Преимущества и недостатки различных типов сварных соединений.
32. Расскажите о классификации сварных швов.
33. Каково условное обозначение сварных швов на чертежах.
34. По каким признакам классифицируются электроды.
35. Требования к качеству покрытия электродов.
36. Выбор диаметра электродов. Какие компоненты входят в состав качественного покрытия электродов.
37. Чем отличается порошковая проволока от обычной проволоки для сварки. Можно ли получить при ручной дуговой сварке углеродистой стали металл шва прочнее основного металла.
38. Каким образом с помощью сварочных материалов можно ввести легирующие элементы в шов.
39. Какие способы сборки деталей под сварку вы знаете.
40. Какие способы зажигания дуги вы знаете. Когда применяют зажигание дуги «впритык» и «скольжением».
41. Какова нормальная длина дуги. Что влияет на устойчивое горение дуги.
42. Что такое «кратер». Рекомендации по заварке «кратера».
43. Дуговая сварка покрытыми электродами может выполняться длинной и короткой дугой. В каких случаях будет большее насыщение шва газами и почему.
44. Что такое режим сварки. Как влияет диаметр электрода на глубину провара. Как влияет диаметр электрода на толщину шва.

45. Каковы способы и особенности выполнения швов в различном пространственном положении при ручной дуговой сварке.
46. При каких положениях электрода и детали при сварке будет получена большая глубина проплавления.
47. Что понимается под свариваемостью металлов. Способы оценки свариваемости металлов.
48. Как классифицируются стали по свариваемости. Почему и как углерод влияет на свариваемость стали.
49. Основные факторы, затрудняющие сварку чугуна. Основные способы сварки чугуна.
50. Сущность полугорячей и горячей сварки чугуна.
51. Какими флюсами пользуются при сварке чугуна.
52. Основные технологические особенности сварки меди.
53. Основные технологические особенности сварки бронзы.
54. Основные технологические особенности сварки латуни.
55. Сварка алюминия и его сплавов.
56. Газовая сварка чугуна.
57. Газовая сварка цветных металлов.
58. Основное назначение газовой сварки.
59. Назначение кислородной резки.
60. Газы, применяющиеся для газовой сварки, их характеристика; для резки.
61. Ацетиленовый генератор, его устройство и принцип работы.
62. Водяной затвор и его основное назначение.
63. Баллоны для хранения и транспортировки ацетилена и кислорода.
64. Газовые редукторы.
65. Газосварочные горелки.
66. Устройство и назначение кислородного резака.
67. Какие виды дефектов относятся к внутренним. Какие виды дефектов относятся к наружным.
68. Причины возникновения дефектов. Влияние дефектов на снижение прочности сварных соединений.
69. Как можно исправить сварное соединение с дефектом.
70. Задачи технического контроля при изготовлении сварных соединений.
71. Характерные дефекты при подготовке кромок и при сборке под сварку.
72. Наиболее распространенные методы контроля сварных швов.
73. Какова разница между понятиями «охрана труда» и «техника безопасности труда».
74. В чем роль инженера по технике безопасности на предприятии.
75. Основные требования техники безопасности на территории предприятия и цеха.
76. Перечень конкретных требований пожарной безопасности при выполнении сварочных работ.
77. Требования к вентиляции и освещению на рабочих местах сварщиков.
78. Меры безопасности при работе с электрическим током.
79. Оказание первой помощи в случае поражения электрическим током.
80. Правила безопасности при электродуговой сварке. Правила безопасности работы на контактных машинах.

#### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### Основная литература

- 1 Лупачев, А. В. Технология сварки плавлением : учебное пособие / А. В. Лупачев, В. Г. Лупачев. - Минск : РИПО, 2020. - 446 с. - ISBN 978-985-7234-92-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854163>
- 2 Сварочные процессы и оборудование : учебное пособие / В. А. Ленивкин, Д. В. Киселев, В. А. Софьяников [и др.] ; под ред. В. А. Ленивкина. - Москва : Вологда : Инфра-

Инженерия, 2020. - 308 с. - ISBN 978-5-9729-0401-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168559>

#### **Дополнительная литература**

1 Радченко, М. В. Производство сварных конструкций. Опасные производственные объекты : учебник / М. В. Радченко, В. Г. Радченко, Т. Б. Радченко ; под общ. ред. д. т. н., проф. М. В. Радченко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - ISBN 978-5-9729-0746-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836018>

2 Овчинников, В. В. Технология и оборудование для контактной сварки : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0452-5.-Текст:электронный- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168618>

3 Тимошенко, В. П. Ручная дуговая сварка : учебное пособие / В. П. Тимошенко, М. В. Радченко ; под общ. д-ра техн. наук, проф. М. В. Радченко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 264 с. - ISBN 978-5-9729-0623-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836032>

4. Моисеев, В. Б. Технологические процессы машиностроительного производства: учебник / В.Б. Моисеев, К.Р. Таранцева, А.Г. Схиртладзе. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 218 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/3678](http://www.dx.doi.org/10.12737/3678). - ISBN 978-5-16-009257-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009015>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа MicrosoftTeams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOfficeStandart 2010, антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**



Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** доцент ИФМНиИТ, к.ф.-м.н. Молостова Светлана Валерьевна.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Физика».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Физика».

Цель дисциплины: формирование базовых знаний о единой физической картине мира для последующего изучения специальных дисциплин.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных и общинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования. ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации ОПК-1.4. Демонстрирует понимание химических процессов ОПК- 1.5. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, и способов их обработки ОПК-1.6. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред ОПК-1.7. Демонстрирует знания теоретических основ электротехники и электроники, понимает устройство и принцип действия электрических	<u>Знать:</u> основные принципы и законы основных разделов физики, их математическое выражение; основные физические явления, методы их наблюдения и экспериментального исследования; главные методы точного измерения физических величин; простейшие методы обработки и анализа результатов эксперимента, основные физические приборы; границы применимости физических моделей и гипотез; важнейшие этапы истории развития физики. <u>Уметь:</u> описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях, указывать законы, которым подчиняются процессы, предсказывать возможные следствия; правильно соотносить содержание конкретных задач с законами физики, эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач в области физики и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний; ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты; правильно выражать физические идеи, оценивать порядки физических величин. <u>Владеть:</u> простейшими методами обработки и анализа результатов экспериментальных данных, способами построения

	<p>машин ОПК-1.8. Демонстрирует знание основ механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения и проводит расчеты элементов конструкций по заданной методике</p> <p>ОПК-1.9. Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в машиностроении и проводит их расчеты</p> <p>ОПК-1.10 Применяет методы статики, кинематики, динамики, аналитической механики для исследования механических систем</p>	<p>математических моделей простейших физических явлений и использования для изучения этих моделей доступного математического аппарата; навыком использования при работе справочной и учебной литературы (включая ЦОС).</p>
--	---	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» представляет собой дисциплину обязательной части Б1.О.13 блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в

контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Физические основы механики.	Физические величины и их измерение. Роль эксперимента в физике. Методы обработки прямых и косвенных измерений. Основные понятия механики. Способы описания движения. Силы в механике. Законы Ньютона. Закон сохранения и изменения импульса. Механическая работа и мощность. Законы изменения и сохранения полной механической энергии материальной точки и системы материальных точек. Момент силы. Закон изменения и сохранения момента импульса. Основной закон динамики вращательного движения.
2	Гидростатика и гидродинамика	Тепловое расширение жидкостей и твердых тел. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Сила Архимеда. Основные законы гидродинамики. Уравнение Ньютона. Сила Стокса. Формула Торричелли. Формула Пуазейля. Уравнение Бернулли.
3	Механические колебания и волны.	Свободные и вынужденные колебания. Затухающие и незатухающие колебания. Математический и пружинный маятник. Резонанс. Гармоническое колебание, его уравнение и график. Амплитуда, период, фаза, частота. Классификация волн. Волны в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Характеристики звука: громкость, тембр, высота, интенсивность, акустическое давление. Акустический спектр, основная мода, обертоны. Акустические методы исследования. Ультразвук и инфразвук. Эффект Доплера.
4	Молекулярная физика.	Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Давление и температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Газовая и термодинамическая шкала температур. Закон Авогадро. Основное уравнение МКТ. Макроскопические системы. Внешние и внутренние параметры. Термодинамическое равновесие. Изолированные системы. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы для изопроцессов. Теплоемкость газов при различных условиях. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Барометрическая формула.
5	Термодинамика.	Границы применимости термодинамики. Макроскопическое и микроскопическое описание термодинамических систем. Флуктуации. Работа. Теплота. Первое начало термодинамики. Основные процессы в термодинамике. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Уравнение теплового баланса.

		Тепловые машины. Второе начало термодинамики. Уравнение Клаузиуса. Энтропия в термодинамике. Закон неубывания энтропии. Статистический смысл энтропии. Распределение Гаусса, Максвелла, Больцмана.
6	Электродинамика.	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Геометрическое описание электрического поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции электрического поля. Потенциал электрического поля. Электрическое поле в веществе. Проводники и диэлектрики. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Тепловое действие тока. Закон Джоуля–Ленца. Электролиты. Объединенный закон Фарадея для электролиза. Ток в газах. Полупроводники. Донорные и акцепторные примеси. Поляризация диэлектриков.
7	Магнетизм.	Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на заряды и токи. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, парамагнетики, диамагнетики. Электромагнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Правило Ленца.
8	Электромагнитные колебания и волны.	Переменный ток. Импеданс. Формула Томсона. Электромагнитные волны в вакууме и веществе, их характеристики. Шкала ЭМВ. Свет как электромагнитная волна. Интерференция, схемы интерференции. Когерентность. Дифракция. Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка, ее параметры. Методы спектрального анализа, основанные на явлении интерференции и дифракции. Дисперсия, дисперсионные среды. Поляризация, поляриметрия.
9	Оптика.	Основные фотометрические величины. Две шкалы измерения фотометрических величин. Фотометр. Основные понятия геометрической оптики. Законы отражения и преломления света. Связь скорости света и показателя преломления среды. Полное внутреннее отражение. Угол Брюстера. Линзы. Главная и побочные оптические оси, главные и побочные фокусы, фокальные плоскости. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Коэффициент увеличения и оптическая сила линзы. Микроскоп. Разрешающая сила объектива. Апертура. Ограничения оптических методов исследования.
10	Элементы квантовой физики.	Квантование электромагнитного излучения. Элементарные частицы. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Импульс фотона. Эффект Комптона. Гипотеза де Бройля. Строение атома. Открытие электрона. опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда–Бора. Спектр атома водорода. Законы теплового излучения. Строение атомного ядра. Ядерные



		силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Ядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. $\alpha$ - и $\beta$ -распад. Период полураспада. Дозиметрия.
--	--	--

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

- Тема 1. Физические основы механики.
- Тема 2. Гидростатика и гидродинамика.
- Тема 3. Механические колебания и волны.
- Тема 4. Молекулярная физика.
- Тема 5. Термодинамика.
- Тема 6. Электродинамика.
- Тема 7. Магнетизм.
- Тема 8. Электромагнитные колебания и волны.
- Тема 9. Оптика.
- Тема 10. Элементы квантовой физики

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

- Тема 1. Физические основы механики.  
*Вопросы для обсуждения:* Кинематические уравнения. Силы в механике. Работа и энергия. Законы сохранения. Вращательное движение.
- Тема 2. Гидростатика и гидродинамика.  
*Вопросы для обсуждения:* Основы статики и гидростатики. Законы гидродинамики.
- Тема 3. Механические колебания и волны.  
*Вопросы для обсуждения:* Виды колебаний. Уравнение и график гармонических колебаний. Характеристики колебаний. Виды волн. Уравнение и характеристики волнового процесса. Основы акустики.
- Тема 4. Молекулярная физика.  
*Вопросы для обсуждения:* Основные положения молекулярно-кинетической теории. Макропараметры термодинамических систем. Внутренняя энергия. Газовые законы. Реальные газы.
- Тема 5. Термодинамика.  
*Вопросы для обсуждения:* Первое начало термодинамики в различных процессах. Работа газа. Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса. Тепловые машины. Второе начало термодинамики. Энтропия.
- Тема 6. Электродинамика.  
*Вопросы для обсуждения:* Электрическое поле и его характеристики. Законы постоянного тока. Ток в жидкостях и газах. Ток в полупроводниках. Диэлектрики.
- Тема 7. Магнетизм.  
*Вопросы для обсуждения:* Магнитное поле и его характеристики. Действие магнитного поля на заряд и проводник с током. Электромагнитная индукция.
- Тема 8. Электромагнитные колебания и волны.  
*Вопросы для обсуждения:* Сила тока, напряжение и сопротивление в цепи переменного тока. Характеристики переменного тока. Шкала электромагнитных волн. Волновые свойства света.
- Тема 9. Оптика.

*Вопросы для обсуждения:* Законы геометрической оптики. Теория линз. Построение изображений в линзах. Характеристики изображений. Оптические приборы. Глаз как оптическая система.

Тема 10. Элементы квантовой физики.

*Вопросы для обсуждения:* Элементарные частицы. Теория атома Бора. Спектры. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Дозиметрия.

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)  
Лабораторные работы не предусмотрены.

*Требования к самостоятельной работе студентов.*

Работа с лекционным материалом предусматривает проработку конспекта лекций и учебной литературы по следующим темам: Физические основы механики. Гидростатика и гидродинамика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика. Электродинамика. Магнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой физики. Для лучшего усвоения материала целесообразно ответить на вопросы, приведенные в конце каждой лекции и выучить ключевые формулы раздела в соответствии с опорным конспектом.

Выполнение домашнего задания состоит из решения тестовых заданий и типовых задач для самоконтроля по разделам: Физические основы механики. Гидростатика и гидродинамика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика. Электродинамика. Магнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой физики.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
1. Физические основы механики.	ОПК-1	Тест.
2. Гидростатика и гидродинамика.	ОПК-1	Тест.
3. Механические колебания и волны.	ОПК-1	Контрольная работа.
4. Молекулярная физика.	ОПК-1	Тест.
5. Термодинамика.	ОПК-1	Тест.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
6. Электродинамика.	ОПК-1	Тест.
7. Магнетизм.	ОПК-1	Тест.
8. Электромагнитные колебания и волны.	ОПК-1	Контрольная работа.
9. Оптика.	ОПК-1	Тест.
10. Элементы квантовой физики.	ОПК-1	Тест.

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических и контрольных работ:

По теме «Механика»

1. Как записать формулы механических сил, действующих на тела на поверхности Земли?
2. От каких величин зависит работа, совершенная телом?
3. Как записать закон сохранения импульса для неупругого соударения?
4. Как найти полное ускорение при криволинейном движении?
5. Отличие массы, веса, силы тяжести и силы гравитационного притяжения?
6. Какая формула определяет закон сохранения полной механической энергии? При каком условии закон не выполняется?
7. Найти центростремительное ускорение точек земной поверхности на широте  $45^{\circ}$ , вызванное суточным вращением Земли.
8. Колесо вращается равноускоренно и достигает угловой скорости  $20 \text{ рад/с}$  через 10 оборотов после начала вращения. Найти угловое ускорение.
9. Тело массой  $3 \text{ кг}$  падает в воздухе с ускорением  $11 \text{ м/с}^2$ . Найти силу сопротивления воздуха.
10. Человек массой  $70 \text{ кг}$  поднимается в лифте, движущемся равнозамедленно вверх с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ . Найти силу давления на пол кабины лифта.
11. Обозначить силы, действующие на санки, которые человек тянет за веревку.
12. Обозначить силы, действующие на тело, которое соскальзывает с наклонной плоскости.
13. Обозначить силы, действующие на маятник напольных часов в положении отклонения от вертикали.
14. Обозначить силы, действующие на автомобиль, движущийся в гору.
15. Тело массой  $2 \text{ кг}$  падает в воздухе, испытывая сопротивление  $1,5 \text{ кН}$ . Найти ускорение.
16. Груз массой  $150 \text{ кг}$  давит на пол лифта с силой  $7 \text{ кН}$ . Найти ускорение, если лифт движется вверх равноускоренно.
17. Найти скорость движения автомобиля массой  $2 \text{ т}$  по вогнутому мосту радиусом  $100 \text{ м}$ , если он давит на середину моста с силой  $25 \text{ кН}$ .
18. Шар массой  $m$ , подвешенный на нити длиной  $l$ , отклоняют на  $90^{\circ}$  и отпускают. Найти силу максимального натяжения нити.

19. Груз поднимают на высоту  $h$ , а затем перемещают горизонтально на такое же расстояние. В каком случае и почему затраченная работа больше?
20. Как нужно бросить мяч на пол с высоты  $h$ , чтобы он подпрыгнул на высоту, вдвое большую?
21. Камень скользит по льду с коэффициентом трения 0,06 и останавливается через 48 м. Найти начальную скорость.
22. Пуля массой 10 г летит со скоростью 400 м/с и пробивает доску толщиной 5 см, уменьшив скорость вдвое. Найти силу сопротивления доски движению пули.
23. Железная линейка длиной 1 м охлаждается от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $-35^{\circ}\text{C}$ . На сколько изменится ее длина?
24. Найти силу, необходимую для растяжения на 1 мм стальной проволоки длиной 2 м и площадью сечения  $0,5\text{ мм}^2$ .

*По теме «Гидростатика и гидродинамика»*

1. От чего зависит давление внутри жидкости?
2. Как определить отношение высоты столба и плотности разных жидкостей в сообщающихся сосудах?
3. Если площадь основания одного сосуда в 2 раза больше, чем у другого и в них налита воды на одинаковую высоту, то в каком из них давление на дно будет больше?
4. Даны 2 сосуда – цилиндрической и конусообразной формы, с одинаковой площадью основания, в них налит одинаковый объем воды. В каком из них давление на дно будет больше?
5. Какова природа атмосферного давления, как оно изменяется с увеличением высоты?
6. Как изменится давление на аквалангиста
7. с погружением на глубину;
8. при изменении плотности жидкости?
9. Изменяются ли показания динамометра, если подвешенный на нем шар опустить в воду?
10. Изменится ли выталкивающая сила, действующая на воздушный шарик, если воздух в комнате нагрелся на  $10^{\circ}\text{C}$ ?
11. Что труднее удержать в воде – кирпич или кусок железа, если их массы одинаковы?
12. Два шарика – свинцовый и алюминиевый – уравновешены на рычаге в воздухе. Как изменится равновесие, если их погрузили в воду?
13. Одинаковая ли выталкивающая сила действует на тело, если его погружать на разную глубину?
14. Где и почему осадка судна больше – в реке или море?
15. Как определить вес тела в жидкости?
16. Почему выталкивающая сила не ощущается в воздухе?
17. Какой критерий используется для определения видов течения?
18. Как изменится объем протекающей жидкости, если диаметр трубы увеличить в 2 раза?
19. От каких параметров зависит вязкость жидкости?
20. Почему сила внутреннего трения изменяется с охлаждением жидкости?
21. Как зависит объем жидкости в трубе от вязкости?
22. Как изменится скорость протекания жидкости с увеличением вязкости в 2 раза?
23. Как изменится гидравлическое сопротивление при уменьшении вязкости в 2 раза и увеличении скорости движения?
24. Как зависит гидравлическое давление от длины и площади сечения трубы?

*По теме «Механические колебания и волны»*

1. В чем отличие свободных и вынужденных колебаний?
2. Что необходимо, чтобы затухающие колебания стали незатухающими?
3. Как изменится период колебаний качелей, если длину веревки увеличить вдвое?
4. Как изменится период при уменьшении частоты в 3 раза?

5. Для какого из шариков, подвешенных на пружине – алюминиевого или железного – период колебаний будет больше, если их диаметр одинаков?
6. Как по известной линейной частоте можно определить круговую частоту и период?
7. Если нести груз на веревке, то при достижении определенной скорости ходьбы он начинает сильно раскачиваться. Объясните причину.
8. Что можно узнать из уравнения колебаний  $x=8\sin(5t+0,3)$  ?
9. Как записать уравнение гармонического колебания с амплитудой 10 см, периодом 10 с, если начальная фаза равна нулю?
10. В чем отличие поперечных и продольных волн?
11. Какими волнами являются звук колокола и волны на поверхности моря?
12. Что быстрее распространится в воде – звук или запах?
13. Как можно определить скорость распространения волны в среде?
14. Какие характеристики волны меняются при переходе в другую среду?
15. Написать уравнение гармонического колебания, если полная энергия 0,3 кДж, максимальная действующая сила 1,5 Н, период колебания 2 с, начальная фаза  $60^\circ$ .
16. Написать уравнение гармонического колебания с амплитудой 5 см, периодом 4 с, начальной фазой  $45^\circ$ . Найти скорость и ускорение.
17. Период колебаний материальной точки 2,4 с, амплитуда 5 см, начальная фаза =0. Найти смещение, скорость и ускорение.
18. Тело массой 2 кг колеблется по закону  $x = 50 \sin \frac{\pi}{3} t$ . Найти амплитуду и полную энергию.
19. Изменится ли период колебаний качелей, если массу груза увеличить вдвое?
20. Найти период колебаний пружинного маятника массой 200 г, если коэффициент упругости 200 Н/м.
21. Колебания распространяются по закону  $x = 0,05\sin 500\pi t$ . Найти смещение точки на расстоянии 60 см от источника через 0,2 с после начала колебаний, если скорость распространения 300 м/с.
22. Материальная точка совершает гармонические колебания с периодом 2 с, амплитудой 50 мм и начальной фазой =0. Найти скорость точки в момент, когда смещение составляет 25 мм.
23. В какой среде звуковые волны распространяются с минимальной скоростью?
24. Расстояние между ближайшими гребнями волн в море 6 м. Каков период ударов волн о корпус лодки, если их скорость 1 м/с
25. Человек услышал звук грома через 10 с после вспышки молнии. Определите скорость звука в воздухе, если молния ударила на расстоянии 3,3 км от наблюдателя.
26. Определите длину звуковой волны в воздухе, если частота колебаний источника звука 200 Гц. Скорость звука в воздухе составляет 340 м/с.
27. Камертон излучает звуковую волну длиной 0,5 м. Скорость звука 340 м/с. Какова частота колебаний камертона?
28. Как изменится длина звуковой волны при уменьшении частоты колебаний ее источника в 2 раза?
29. Человеческое ухо может воспринимать звуки частотой от 20 Гц до 20000 Гц. Какой диапазон длин волн соответствует интервалу слышимости звуковых колебаний? Скорость звука в воздухе примите равной 340 м/с.
30. Верхняя граница частоты колебаний, воспринимаемая ухом человека, составляет для детей 22 кГц, а для пожилых людей 10 кГц. В воздухе скорость звука равна 340 м/с. То сможет услышать звук с длиной волны 20 мм?
31. Эхо, вызванное оружейным выстрелом, дошло до стрелка через 2 с после выстрела. Определите расстояние до преграды, от которой произошло отражение, если скорость звука в воздухе 340 м/с.

32. На каком расстоянии от корабля находится айсберг, если посланный гидролокатором ультразвуковой сигнал был принят обратно через 4 с? Скорость ультразвука в воде принять равной 1500 м/с.

*По теме «Молекулярная физика»*

1. В чем физический смысл числа Авогадро?
2. Как связаны масса одной молекулы, количество молекул и количество молей вещества?
3. Как определить плотность вещества?
4. Что такое нормальные условия?
5. Что определяет закон Авогадро?
6. Что такое термодинамические макропараметры?
7. В чем отличия открытой, изолированной и замкнутой термодинамической системы?
8. В чем физический смысл постоянной Больцмана, какова ее связь с газовой постоянной?
9. Какова связь скорости движения, кинетической энергии молекул и температуры?
10. Что такое «абсолютный ноль», каков физический смысл этой величины?
11. Что определяет формула Клайперона?
12. Что такое изопроцессы и газовые законы?
13. Изменяются ли газовые законы, если газ находится в незакрытом сосуде?
14. От чего зависит давление газа?
15. Что такое «парциальное давление»?
16. Что определяет закон Дальтона?
17. Из чего складывается внутренняя энергия тела?
18. Изменится ли внутренняя энергия если: -Увеличится масса тела (газа); -Увеличится объем тела; -Увеличится температура тела; -Увеличится кинетическая энергия тела?
19. Какими способами можно изменить внутреннюю энергию?
20. В чем отличие видов теплопередачи?
21. В чем физический смысл теплопередачи, какая физическая величина ее определяет?
22. Как происходит превращение энергии при теплообмене? Какой пример иллюстрирует выполнение уравнения теплового баланса?
23. В чем отличие теплоемкости и удельной теплоемкости?
24. Как определить работу газа? При каких условиях она равна нулю?

*По теме «Термодинамика»*

1. Как записать первое начало термодинамики, если -Не совершается работа; - Отсутствует теплообмен?
2. Почему в формулы для фазовых превращений не входит изменение температуры? При каком условии могут происходить процессы фазовых переходов?
3. Каков механизм испарения и конденсации? От чего зависит скорость испарения?
4. Что такое динамическое равновесие и насыщенный пар?
5. Как изменится концентрация молекул при изменении объема пара?
6. Как зависит давление пара от температуры?
7. Как зависит температура кипения от давления, от чего зависит время закипания?
8. При какой температуре газ нельзя обратить в жидкость?
9. Что происходит при охлаждении газа ниже точки росы?
10. Как определяется относительная и абсолютная влажность?
11. Каков механизм плавления и кристаллизации тел?
12. В чем отличие кристаллических и аморфных тел?
13. Какие среды считаются изотропными?
14. Что такое полиморфизм?
15. Воздух в комнате нагрелся на  $15^{\circ}\text{C}$ . Как изменится его объем и масса?

16. Как изменится давление в закрытом сосуде, если объем увеличился в 2 раза, а процесс изотермический?
17. Как изменится объем в закрытом сосуде, если температура уменьшилась в 3 раза, а процесс изотермический?
18. Как изменится внутренняя энергия газа при изотермическом процессе, если давление увеличилось в 3 раза?
19. Какую работу совершит газ при изохорном процессе, если его температура увеличилась в 4 раза?
20. Какое количество теплоты потребуется, чтобы нагреть лед, взятый при  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$ ?
21. Найти количество теплоты, необходимое, чтобы кусок льда при  $-10^{\circ}\text{C}$  расплавить, а полученную воду испарить?
22. В сосуде соединили 1 кг льда при  $-20^{\circ}\text{C}$  и по 0,5 л воды при  $0^{\circ}\text{C}$  и кипятка. Запишите уравнение теплового баланса.
23. В калориметр массой 200 г, содержащий 0,5 л воды при  $5^{\circ}\text{C}$  опустили полкилограмма льда при  $-5^{\circ}\text{C}$ . Как найти удельную теплоемкость калориметра, если установившаяся температура  $2^{\circ}\text{C}$ ?
24. Какое количество теплоты выделится при сгорании 100 г бензина?

*По теме «Электродинамика»*

1. Что такое сила Кулоновского взаимодействия, от чего она зависит? В чем состоит закон сохранения заряда?
2. Что такое элементарный заряд и элементарные частицы? Как зарядить тело положительно или отрицательно?
3. Какова природа электростатического поля, его основные характеристики?
4. Что такое линии напряженности, их свойства?
5. В чем заключается принцип суперпозиции?
6. В чем разница характеристик поля внутри и вне заряженной сферы? Как можно создать электростатическую защиту прибора?
7. Что такое потенциальные поля, как зависит работа поля от формы траектории? Каково свойство эквипотенциальных поверхностей?
8. Как изменится напряженность и потенциал при удалении от заряда в два раза?
9. В чем физический смысл диэлектрической проницаемости?
10. Что характеризует емкость; при изменении каких параметров она меняется?
11. Чему равна сила, действующая на расстоянии 5 см между зарядами 6 и 12 нКл?
12. Определите емкость последовательно соединенных конденсаторов 2, 4 и 6 мкФ.
13. Найдите потенциал шара радиусом 3 см, если заряд шара 1,5 нКл.
14. Что такое электрический ток, в чем отличие постоянного и переменного тока?
15. На какие группы можно разделить вещества по свойству электропроводности? В чем отличие электропроводности в металлах, электролитах и газах?
16. Каковы условия возникновения тока; почему ток отсутствует в проводнике, к которому не приложено электрическое поле?
17. Какое действие оказывает ток?
18. Что такое сила тока и плотность тока? Как определить силу тока в металлах?
19. Что такое сторонние силы и ЭДС?
20. Что характеризует напряжение?
21. Чем ограничена скорость прохождения электронов в металлах?
22. От чего зависит величина сопротивления? Как изменится сопротивление при уменьшении площади сечения в 3 раза?
23. Почему и как меняется удельное сопротивление в металлах при изменении температуры проводника? В чем заключается явление сверхпроводимости?



24. Почему при охлаждении электролита уменьшается сила тока, ведь сопротивление должно уменьшаться с уменьшением температуры?
25. Каким законом определяется связь характеристик тока; почему введены две формы записи закона?
26. Какими величинами определяется работа тока?
27. Как найти мощность тока?
28. От каких величин зависит на сколько нагреется проводник при прохождении тока? Как определить изменение температуры проводника, если известна его длина, площадь поперечного сечения, время прохождения и сила тока?
29. Какой заряд необходим, чтобы за 10 с через проводник прошел ток силой 0,1 А.
30. Вычислите сопротивление на участке цепи, при силе тока 12 А, а напряжении 120 В.
31. Определите количество теплоты, выделившееся в проводнике за 10 с при силе тока 2 А и сопротивлении 0,5 Ом.
32. При каких условиях жидкость становится проводником?
33. В результате каких химических реакций образуются носители заряда, в чем особенность ионной проводимости? В каком направлении движутся анионы и катионы?
34. Что такое динамическое равновесие?
35. В чем состоит объединенный закон электролиза? Что определяет электрохимический эквивалент и постоянная Фарадея?
36. При каких условиях происходит самостоятельный и несамостоятельный разряд в газах? Какие виды разряда существуют?
37. Что такое энергия ионизации и потенциал ионизации?
38. Как осуществляется ток в вакууме?
39. При каких условиях возможна электропроводность в полупроводниках?
40. В чем отличие полупроводников р-типа и n-типа?
41. Чем отличается собственная и примесная проводимость? В чем отличие донорных и акцепторных примесей? Что такое р-n переход?
42. Почему диэлектрики не проводят ток?
43. Как меняется сила взаимодействия между зарядами, погруженными в диэлектрик?
44. Чем отличаются полярные и неполярные диэлектрики? Что такое диполь? В чем заключается поляризация диэлектриков?

*По теме «Магнетизм»*

1. Природа возникновения и методы обнаружения магнитного поля.
2. Как определить силовую характеристику магнитного поля и ее направление?
3. Как определяется индукция для разных конфигураций проводников?
4. В чем особенность вихревого поля?
5. Что такое сила Ампера, когда она максимальна?
6. Что такое сила Лоренца, как определить ее направление, когда она равна нулю?
7. Как записать уравнение движения заряженной частицы в магнитном поле?
8. Что характеризует магнитная проницаемость вещества?
9. Как происходит намагничивание вещества?
10. В чем отличие диа-, пара- и ферромагнетиков?
11. Что происходит при нагревании металла выше температуры Кюри?
12. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
13. При каких условиях возникает индукционный ток?
14. При каких условиях скорость изменения магнитного потока возрастает?
15. В чем заключается явление самоиндукции?
16. Аналогом какой механической величины является индуктивность?
17. Как определить энергию магнитного поля?

18. Назовите единицы измерения магнитной индукции, магнитного потока, индуктивности.
19. В однородном магнитном поле с индукцией 60 Тл протон движется перпендикулярно вектору индукции со скоростью 30 м/с. Определите радиус траектории протона.
20. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 40 Тл перпендикулярно линиям индукции этого поля и движется по окружности радиуса 4 м. Вычислите скорость электрона.
21. В постоянном однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,2$  Тл находится прямоугольная проволочная рамка, сделанная из проволоки длиной 8 см, по которой пропускают ток силой  $I = 20$  мА. Какое максимальное значение может иметь действующая на эту рамку сила Ампера?
22. Магнитный поток через замкнутый проводник с электрическим сопротивлением 2 Ом равномерно увеличился с 0,2 мВб до 0,5 мВб. Какое количество заряда прошло через поперечное сечение проводника?
23. За 2 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 8 до 2 Вб. Чему было равно при этом значение ЭДС индукции в контуре?
24. Найти ЭДС самоиндукции, возникающую в катушке индуктивностью 0,2 Гн при равномерном изменении тока от 5 А до 1 А за 2 с.

*По теме «Электромагнитные колебания и волны».*

1. Как возникают электромагнитные колебания; при каких условиях они затухают?
2. Как найти частоту колебаний?
3. Что определяет формула Томсона?
4. Как записать закон сохранения для электромагнитных колебаний?
5. В чем отличие коэффициента затухания и декремента затухания?
6. В чем отличие переменного тока от постоянного?
7. В чем отличие действующего, амплитудного и мгновенного значений силы тока и напряжения?
8. Как рассчитать сопротивление в цепи переменного тока: активное, реактивное, индуктивное, емкостное, полное.
9. Как действует трансформатор – повышающий и понижающий; коэффициент трансформации, КПД трансформатора.
10. Что такое электромагнитная волна; какими характеристиками она определяется?
11. В уравнении  $x = 8 \sin(5t + 0,3)$  определить период и линейную частоту.
12. Каковы основные свойства ЭМВ?
13. Перечислите диапазоны шкалы ЭМВ?
14. Как определяется фазовая и групповая скорость?
15. Какова скорость ЭМВ в вакууме и веществе?
16. Как изменится скорость волны и частота при переходе в среду с показателем преломления в 2 раза большим?
17. Как определить интенсивность ЭМВ?
18. Как происходит излучение и распространение ЭМВ?
19. Как найти мощность излучения?
20. Что такое тепловое излучение, его характеристики?
21. Какие длины монохроматических волн входят в спектр белого света?
22. Что определяет коэффициент отражения? Почему на солнце сильнее нагреваются темные предметы?
23. Температура 1-го тела меньше, чем 2-го. Для которого из них максимум излучения соответствует более короткой длине волны?
24. Максимум излучения находится для одного тела на 450 нм, для другого на 550 нм. У какого из тел температура выше?

*По теме «Оптика».*

1. В чем состоит двойственность природы света?
2. Какими фотометрическими величинами характеризуется световой поток?
3. Почему введены две шкалы единиц измерения фотометрических величин?
4. Какие монохроматические волны глаз воспринимает лучше, а какие хуже?
5. Как связаны скорость света в среде, показатель преломления, длина волны и частота?
6. В чем состоит явление фотоэффекта?
7. Зависит ли скорость электронов от длины волны падающего света при фотоэффекте?
8. При каком условии наблюдается красная граница фотоэффекта?
9. От каких величин зависит давление света?
10. Одинаков ли спектр Солнца, Луны, звезд и планет?
11. Как определяется масса, импульс, длина волны и энергия фотона?
12. Как записывается уравнение Эйнштейна для энергии?
13. Какое явление называют интерференцией, при каких условиях она возникает?
14. Как меняется интерференционная картина при изменении длины волны; какие источники не позволяют получить интерференционную картину?
15. Когда возникает максимум и минимум интерференции?
16. Какие простейшие схемы интерференции существуют?
17. При каких условиях возникает явление дифракции?
18. В чем отличие дифракции Френеля и Фраунгофера, начертите схемы.
19. Что такое главный и дополнительный дифракционный максимум?
20. Как связаны параметры дифракционной решетки?
21. Что определяет разрешающая способность и критерий Рэлея?
22. Какие среды являются дисперсионными?
23. В чем отличие нормальной и аномальной дисперсии?
24. В чем отличие плоской, круговой и эллиптической поляризации?
25. Какие среды являются анизотропными?
26. Что устанавливает закон Малюса?
27. Назовите законы геометрической оптики.
28. Назовите виды и основные характеристики линз.
29. Постройте и охарактеризуйте изображение: -В собирающей линзе, предмет за фокусом; -В рассеивающей линзе, предмет за фокусом; -В собирающей линзе, предмет перед фокусом; -В микроскопе.
30. Определите отношение толщин пластинок из алмаза и стекла, если время распространения света в них одинаково.
31. Как найти угол преломления, если луч света падает из стекла в воду под углом  $45^{\circ}$ ?
32. Какое увеличение дает лупа с оптической силой 16 дптр?
33. На каком расстоянии от собирающей линзы будет находиться увеличенное в 3 раза изображение, если до предмета 20 см?
34. Найдите фокус линзы, увеличивающей предмет в 2 раза, если между линзой и изображением 24 см.
35. Как определить увеличение микроскопа, если объектив и окуляр имеют фокусы 3 и 50 мм, а между ними 135 мм?
36. Как изменится фокус линзы, если ее поместить в среду с показателем преломления в 2 раза большим?

*По теме «Квантовая физика».*

1. Как выглядит планетарная модель атома?
2. Сформулируйте три постулата Бора.
3. В каком случае происходит ионизация атома?
4. Каким способом можно определить скорость и радиус орбиты электрона в атоме?

5. Какой формулой определяется энергетический уровень орбиты?
6. Какая наибольшая энергия может излучаться атомом?
7. В чем отличие спектров излучения и поглощения света?
8. Какие вещества дают сплошной, линейчатый и полосатый спектры?
9. Охарактеризуйте спектральные серии атома водорода.
10. В чем состоит спектральный анализ, где он применяется?
11. Приведите сравнительную характеристику частиц, составляющих атом и ядро атома.
12. Какая часть атома несет положительный заряд, а какая часть отрицательный?
13. Существуют ли атомные ядра с зарядом меньшим, чем у протона?
14. В каких случаях атом превращается в ион?
15. Как найти число нейтронов и протонов?
16. Приведите примеры изотопов.
17. Чем обусловлена устойчивость ядер?
18. Как определяется энергия связи?
19. Почему возникает дефект массы, как его рассчитать?
20. Чем отличается естественная и искусственная радиоактивность?
21. Чем обусловлен естественный радиоактивный фон Земли?
22. По каким признакам обнаруживается радиоактивное излучение?
23. В чем особенности альфа-, бета- и гамма-излучения?
24. В чем заключается закон радиоактивного распада?
25. Как найти число распавшихся ядер?
26. Как определить период полураспада?
27. Какова схема ядерных реакций?
28. Как записать правило смещения ядер при радиоактивном распаде?
29. Чем отличаются экзотермические и эндотермические реакции?
30. Как происходит деление ядра и цепная ядерная реакция?
31. Как используются радиоактивные изотопы?
32. Каково действие радиоактивного излучения на живой организм?
33. Что характерно для изотопов одного элемента:
  - водорода с массовыми числами 1; 2; 3;
  - неона с массовыми числами 20; 21; 22?
34. Каков состав ядра: фтора  $F^{10}_9$ ; урана  $U^{238}_{92}$ ; натрия  $Na^{23}_{11}$ ; кюрия  $Cm^{247}_{96}$ ; серебра  $Ag^{107}_{47}$ ; радия  $Ra^{226}_{88}$ ; германия  $Ge^{73}_{32}$ ; ниобия  $Nb^{93}_{41}$ ; свинца  $Pb^{207}_{82}$ ?
35. Допишите реакции:
 
$$Li^7_3 + p^1_1 \rightarrow X + He^4_2; B^{10}_5 + n^1_0 \rightarrow X + He^4_2; X + H^1_1 \rightarrow Na^{22}_{11} + He^4_2;$$

$$Al^{27}_{13} + n^1_0 \rightarrow X + He^4_2; N^{14}_7 + X \rightarrow O^{17}_8 + p^1_1; Pu^{239}_{94} + He^4_2 \rightarrow X + n^1_0;$$
36. Записать реакцию:
  - если при бомбардировке азота  $N^{14}_7$  нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается протон;
  - если при бомбардировке алюминия альфа-частицами образуется новое ядро и нейтрон.

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Уравнения и графики прямолинейного ускоренного движения. Относительность механического движения. Материальная точка. Система отсчета. Путь, перемещение. Скорость мгновенная, средняя, сложение скоростей. Ускорение.
2. Уравнения и графики криволинейного ускоренного движения. Угловая и линейная скорость. Угловое ускорение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение. Период и частота.

3. Сила, сложение сил. Масса тела. Закон всемирного тяготения. Сила гравитационного взаимодействия. Сила тяжести. Вес тела. Сила реакции опоры.
4. Деформация, виды деформации. Сила упругости, ее природа. Закон Гука для пружины. Внешнее и внутреннее трение. Сила трения, ее природа. Виды трения.
5. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Импульс материальной точки. Импульс силы. Закон сохранения импульса.
6. Механическая работа и мощность. Энергия. Виды энергии. Закон сохранения механической энергии.
7. Механические колебания. Виды маятников. Виды колебаний. Характеристики колебаний. Уравнение и график гармонических колебаний.
8. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Электромагнитные и механические волны. Длина волны. Скорость распространения волны.
9. Механическое давление. Давление столба жидкости и газа. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление, методы его измерения. Закон Архимеда. Вес тела в жидкости. Условие плавания тел.
10. Механические свойства жидкостей и твердых тел. Тепловое расширение. Кристаллические, аморфные и композитные вещества. Изотропия. Полиморфизм. Поверхностное натяжение. Мениск. Избыточное давление под искривленной поверхностью жидкости. Высота поднятия жидкости в капилляре.
11. Гидродинамика. Виды течений. Число Рейнольдса. Вязкость жидкостей. Сила Стокса. Закон Пуазейля. Теорема о неразрывности струи. Закон Бернулли. Формула Торричелли.
12. Основные положения МКТ. Постоянная Авогадро. Количество вещества. Молярная масса. Закон Авогадро. Состояния термодинамической системы. Макропараметры ТД системы. Температура как мера теплового движения молекул. Связь кинетической энергии молекул и температуры. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный ноль.
13. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Формула Клайперона. Изопроцессы и газовые законы. Закон Дальтона.
14. Внутренняя энергия, способы ее изменения. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Процесс нагревания и охлаждения. Теплоемкость, удельная теплоемкость. Теплоемкость газов при постоянном давлении и при постоянном объеме.
15. Реальные газы. Эффективное сечение, эффективный диаметр. Средняя длина свободного пробега. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Константы Ван-дер-Ваальса. Барометрическая формула.
16. Первое начало термодинамики. Первое начало ТД для различных ТД процессов. Адиабатический и политропный процесс. Работа, совершаемая газом в различных процессах.
17. Фазовые переходы вещества. Плавление и кристаллизация. Сгорание. Тепловые двигатели и экология.
18. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Динамическое равновесие. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Точка росы. Относительная и абсолютная влажность.

19. Закон Кулона. Основные характеристики электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля при перемещении заряда. Диэлектрическая проницаемость вещества. Емкость. Конденсаторы, соединение конденсаторов.
20. Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток. Направление, условия существования, действия тока. Характеристики электрического тока. Электропроводность. Сопротивление проводников. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи; для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
21. Проводимость в металлах, жидкостях и газах. Ток в металлах. Сила и плотность тока для металлов. Зависимость удельного сопротивления от температуры в металлах и электролитах. Удельная проводимость.
22. Электрический ток в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация и рекомбинация. Объединенный закон электролиза. Применение электролиза в технике. Ток в газах. Ток в вакууме.
23. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость проводников. Донорные и акцепторные примеси. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.
24. Магнитное поле – описание и графическое представление. Основные характеристики магнитного поля. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Правило буравчика. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Взаимодействие токов.
25. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Виды магнетиков. Применение ферромагнетиков.
26. Электромагнитные волны, их свойства. Шкала ЭМВ. Волновые явления: интерференция, дифракция, дисперсия. Когерентность. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка, ее параметры. Критерий Рэлея.
27. Корпускулярно-волновой дуализм. Скорость распространения света в среде. Абсолютный и относительный показатель преломления. Зависимость показателя преломления от длины волны. Законы отражения и преломления света. Предельный угол падения. Световой поток, сила света, освещенность, яркость, светимость. Закон Ламберта. Две шкалы фотометрических единиц. Кривая чувствительности глаза к различным длинам волн. Фотометр.
28. Прямолинейное распространение света. Линза, виды линз. Фокус, фокальная плоскость, главная и побочная оптические оси. Увеличение и оптическая сила. Формула тонкой линзы. Построение изображения в линзах, параметры изображения. Микроскоп.
29. Теория атома Бора. Квантовые постулаты Бора. Виды спектров. Спектральный анализ. Фотоэффект. Энергия кванта. Постоянная Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Давление света.
30. Строение ядра. Элементарные частицы. Состав и характеристика атомного ядра. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Дефект массы. Ядерные силы. Ядерные реакции. Радиоактивность. Альфа-, бета-, и гамма-излучения, их свойства. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада и период полураспада. Альфа-, бета-

распад. Радиоактивный фон Земли. Особенности ионизирующих излучений. Биологическое действие радиоактивного излучения и способы защиты. Перспективы и проблемы развития ядерной энергетики. Дозиметрия.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### **Основная литература**

1. Федорова, В. Н. Физика : учебник / Федорова В. Н. , Фаустов Е. В. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-5203-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452035>
2. Смык А.Ф., Тимофеева Г.Ю., Ткачева Т.М. Физика. Пособие для самостоятельной работы студентов технических университетов: учебное пособие/ НИЦ ИНФРА-М, 2020.- 388 с. - ISBN978-5-16-014670-6. – Текст: электронный// ЭБС «Znanium»: - URL: <https://znanium.com/ISBN978-5-16-107306-3>.

### **Дополнительная литература**

1. Березин Н.Ю. Физика: в 2 ч. Часть 1.: учебное пособие/ Новосибирский Государственный технический университет, 2020.- 72 с. - ISBN978-5-7782-4168-8. – Текст: электронный// ЭБС «Znanium»: - URL: <https://znanium.com/ISBN978-5-7782-4168-8>.
2. Березин Н.Ю. Физика: в 2 ч. Часть 2.: учебное пособие/ Новосибирский Государственный технический университет, 2020.- 94 с. - ISBN978-5-7782-4169-5. – Текст: электронный// ЭБС «Znanium»: - URL: <https://znanium.com/ISBN978-5-7782-4169-5>.
3. Кузнецов С.И. Физика. Механика. Механические колебания и волны.: учебное пособие/Вузовский учебник, 2020.- 248 с. - ISBN978-5-9558-0317-3. – Текст: электронный// ЭБС «Znanium»: - URL: <https://znanium.com/ISBN978-5-16-101026-6>.

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.



## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физическая культура и спорт»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Воронин Денис Иванович, к.п.н., доцент, Томашевская Ольга Борисовна, к.п.н., доцент, Соболева Лилия Леонидовна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «**Физическая культура и спорт**»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Физическая культура и спорт».

Целью дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности, систематическое физическое самосовершенствование.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Выбирает научно – практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности УК-7.3 Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья УК-7.4 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> Роль физической культуры и спорта в развитии личности, подготовке к профессиональной деятельности, влияние физической культуры на укрепления здоровья. Основные средства и методы физического воспитания. Методы оценки и контроля физического развития и физической подготовленности. <b>Уметь:</b> Использовать средства и методы физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни; Выполнять комплексы упражнений оздоровительной, адаптивной (лечебной) физической культуры и профессионально прикладной направленности. <b>Владеть:</b> Методикой самостоятельно применять средства и методы физического воспитания, методами контроля состояния организма при физических нагрузках; Опытом ведения здорового образа жизни, участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Физическая культура и спорт**» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов и направлена на сохранение и укрепление здоровья, подготовку студентов к профессиональной деятельности, способствует расширению и углублению знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта.

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура и спорт» для очной формы обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа: 24 часа лекционных занятий, 46 часов практических занятий, 2 часа самостоятельной работы студентов.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72
Аудиторная работа (всего):	72
в т. числе:	
Лекции (теоретический курс)	24
Практические занятия	46
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	2
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет, 2 ЗЕ

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами при изучении теоретического и практического курса дисциплины.

### 5.1. Содержание основных разделов теоретического курса

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Нормативно-правовая основа физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Физическая культура личности. Ценности физической культуры. физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении, в БФУ им.И.Канта.
2	Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	История становления и развития Олимпийского движения. Возникновение олимпийских игр. Возрождение олимпийской идеи. Олимпийское движение. Олимпийские комитеты в России. Универсиады. Универсиада в Казани. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс: цель, задачи, структура, основные требования.
3	Социально-биологические основы физической культуры.	Организма человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека. Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды.
4	Основы здорового образа жизни студента.	Здоровье человека как ценность. Факторы, определяющие здоровье. Понятие «здоровье», его содержание и критерии. Основы здорового образа

		<p>жизни студента. Роль физической культуры в обеспечении здоровья. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье. Основные требования к организации здорового образа жизни (ЗОЖ). Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности студентов и ее отражение в образе жизни. Основные требования к организации здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.</p>
5	<p>Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.</p>	<p>Значение лечебной физической культуры. Клинико-физиологическое обоснование и механизмы лечебного действия физических упражнений.</p> <p>Средства лечебной физической культуры. Классификация и характеристика физических упражнений. Методика лечебного применения физических упражнений. Дозировка. Формы лечебной физической культуры.</p> <p>Лечебная физическая культура при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Показания и противопоказания к применению лечебной физической культуры при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Роль физических упражнений в профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы.</p> <p>Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов дыхания.</p> <p>Лечебная физкультура при заболеваниях органов пищеварения и нарушениях обмена веществ. Механизмы лечебного действия физических упражнений при заболеваниях органов пищеварения и нарушениях обмена веществ. Основы методики лечебной физкультуры органов пищеварения и нарушениях обмена веществ.</p>
6	<p>Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.</p>	<p>Основные понятия. Работоспособность в умственном труде и влияние на нее внешних и внутренних факторов. Влияние периодичности ритмических процессов в организме на работоспособность студентов. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в процессе обучения. Работоспособность студентов в период экзаменационной сессии. Здоровье и работоспособность студентов. Заболеваемость студентов в период учебы и ее профилактика.</p>



		<p>Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов. Физические упражнения как средство активного отдыха. Основные причины изменения состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Особенности использованию средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда.</p>
7	<p>Физическая подготовка в системе физического воспитания.</p>	<p>Характеристика физической подготовки студентов. Воспитание физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка. Специальная физическая подготовка, цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсменов. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значения мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная формы обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.</p>
8	<p>Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.</p>	<p>Спорт. Многообразие видов спорта. Классификация. Краткая характеристика базовых видов спорта. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Влияние избранного вида спорта или системы физических упражнений на физическое развитие, функциональную подготовленность и психические качества. Пути достижения физической, технической, тактической и психической подготовленности. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Планирование тренировки в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Виды и методы контроля за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Требования спортивной классификации и правил соревнований по избранному виду спорта.</p> <p>Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Студенческий</p>

		спорт. Его организационные особенности. Олимпийские игры и Универсиады. Участие в спортивных соревнованиях.
9	Современные оздоровительные системы физических упражнений.	Основные понятия и характеристика современных оздоровительных технологий. Их классификация. Требования. Современные оздоровительные системы:- атлетическая гимнастика, спортивная аэробика, гидроаэробика, стрейтчинг, шейпинг, калланетика, изотон, бодифлекс, велнес и др., системы дыхательной гимнастики оздоровительная методика фитнеса. Классификация фитнес программ по функциональной направленности.
10	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для студентов. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена и безопасность самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий.
11	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия «профессионально-прикладная физическая подготовка» (ППФП), ее цели, задачи, средства. Место ППФП в системе физического воспитания студентов. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Особенности форм и подбора средств ППФП студентов, отнесенных к специальной медицинской группе. Понятие производственная физическая культура, ее содержание и составляющие. Роль нетрадиционной гимнастики в профессиональной деятельности специалиста. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственный коллектив.
12	Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	Виды физкультурно-спортивных массовых мероприятий и их значение. Цели, задачи, принципы, особенности организации и проведения физкультурно-спортивных массовых мероприятий.

	Правила поведения болельщиков на соревнованиях. Обязанности судейской бригады. Характеристика видов деятельности. Положения о соревнованиях.
--	---

## 5.2. Содержание основных разделов практического курса

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы практических занятий
1.	Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	Комплексы упражнений для регулирования работоспособности с учетом учебной и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры для профилактики утомления, связанного с учебной и интеллектуальной деятельностью.
2.	Физическая подготовка в системе физического воспитания.	Двигательная и функциональная подготовленности средствами физической культуры и спорта. Основы совершенствования двигательных действий и воспитание физических качеств средствами общефизической подготовки. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания студентов. Упражнения на воспитание выносливости, координации, силы, быстроты, гибкости: общеразвивающие упражнения, упражнения с предметами, упражнения в парах, упражнения с собственным весом и с отягощениями. Комплекс разминки для сдачи упражнений ВФСК ГТО.
3.	Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой физических упражнений.	Легкая атлетика. Обучение и совершенствование техники легкоатлетических упражнений. Упражнения на воспитание скоростных качеств и координации: совершенствование двигательных реакций на различные сигналы, старты из различных исходных положений, ускорения, бег на короткие дистанции, обучение технике высокого и низкого старта и стартового ускорения, финиширования. Техника бега по дистанции. Челночный бег. Скоростно-силовые упражнения: техника прыжков и метаний. Упражнения на воспитание выносливости: Бег и разновидности ходьбы на средние и длинные дистанции. Обучение технике бега по дистанции: беговой цикл, постановка стопы, работа рук, дыхание. Кроссовая подготовка. Техника бега по дистанции, обгон, преодоление препятствий. Развитие общей и специальной выносливости (равномерный, переменный, повторный бег)

		<p>Эстафетный бег: техника передачи и приема эстафетной палочки на месте и в движении, техника эстафетного бега по дистанции.</p> <p>Эстафеты с предметами и без, различные способы передвижений, преодоления препятствий.</p> <p>Способы передвижения и преодоления препятствий в командной эстафете.</p> <p>Передвижения с предметами, партнером.</p> <p>Преодоление препятствий, движение по заданной траектории. Выполнение заданий на станциях эстафеты.</p> <p>Спортивные игры. Подвижные игры и эстафеты.</p> <p>Основы спортивных игр. Правила соревнований в игровых видах спорта.</p> <p>Подвижные игры на внимание, координацию, скорость и точность выполнения команд.</p>
4.	Современные оздоровительные системы физических упражнений.	<p>Гимнастика. Техника гимнастических упражнений на развитие силы, координации и гибкости. Дыхательные упражнения, упражнения на расслабление.</p> <p>Комплексы упражнений оздоровительной гимнастики с предметами (гимнастическая палка, мяч, скакалка, гантели, медицинболл)</p> <p>Комплексы упражнений утренней гимнастики.</p> <p>Комплексы упражнений производственной гимнастики.</p> <p>Комплексы упражнений на растягивание и восстановление.</p>
5.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	<p>Методика составления комплексов упражнений оздоровительной направленности. Терминология, основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.</p>
6.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	<p>Методика составления комплексов упражнений профессионально-прикладной направленности. Особенности будущей профессиональной деятельности, профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. основные принципы построения. Примеры комплексов. Показ и разучивание комплексов с группой.</p>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы	Содержание самостоятельной работы
1	Методические основы самостоятельных	Составление комплекса упражнений

	занятий физическими упражнениями.	оздоровительной направленности.
2.	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений производственной гимнастики.

#### Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Составление комплекса упражнений оздоровительной направленности предусматривает составление конспекта комплекса утренней гигиенической гимнастики из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования материалов лекций, двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

2. Составление комплекса упражнений производственной гимнастики предусматривает составление конспекта комплекса упражнений для профилактики утомления и повышения работоспособности из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования материалов лекций, двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

#### Пример конспекта:

№ п/п	Содержание упражнения	Дозировка	Методические указания
1	И.П. – основная стойка 1-4 – поворот головы вправо 5-8 – поворот головы влево	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.
2	И.П. – ноги врозь, руки в стороны, кисти в кулаках 1-4 – круговые движения кистями внутрь 5-8 – круговые движения предплечьями внутрь 9-16 – круговые движения прямыми руками вперед	3 раза в каждую сторону поочередно	Вращения выполнять с усилиями. Следить за осанкой, спина прямая.
3	И.П. – О.С., руки на пояс 1-4 – наклон туловища вправо 5-8 – наклон туловища влево	8 раз	При наклонах в сторону голова направлена в сторону наклона
4	И.П. – О.С. 1 – выпад правой ногой 2, 4 – И.П. 3 – выпад левой ногой	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести краткое конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические занятия.**

На практических занятиях в зависимости от темы занятия разучиваются двигательные действия, выполняются практические упражнения, указанной дозировки, осуществляется самоконтроль физического состояния и реакции на нагрузку, обрабатывается работа в группе (команде).

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Физическая культура и спорт в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.	УК-7	Тестовые задания по теме. (вопросы для самоконтроля)
Универсиады. История комплексов ГТО и БГТО. Новый Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Социально-биологические основы физической культуры.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Основы здорового образа жизни студента.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Лечебная физическая культура и спорт как средство профилактики и реабилитации при различных заболеваниях.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля)
Физическая подготовка в системе физического воспитания.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Спорт. Классификация видов спорта. Особенности занятий индивидуальным видом спорта или системой	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
физических упражнений.		
Современные оздоровительные системы физических упражнений.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), тесты по физической подготовленности
Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	УК-7	Конспект комплекса УГГ Конспект комплекса ПГ
Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), участие в соревнованиях Спартакиады БФУ и соревнованиях различного уровня
Основы судейства соревнований базовых видов спорта.	УК-7	Тестовые задания по теме (вопросы для самоконтроля), судейская практика на занятиях, на соревнованиях в рамках Спартакиады БФУ и других спортивных мероприятиях.

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Целью тестирования теоретического курса является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы, проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

### Примерные тестовые задания

- Педагогический процесс, направленный на системное освоение рациональных способов управления своими движениями, приобретение необходимых двигательных навыков, умений, а так же связанных с этим процессом знаний, называется...
  - физическим воспитанием;
  - физическим развитием;
  - физической культурой;
  - обучение движениям;
  - физической рекреацией.
- Спорт, обусловленный коммерческими интересами и являющийся источником существования спортсменов – это спорт ...
  - олимпийский;
  - адаптивный;
  - массовый;



- г) профессиональный;
- д) любительский.

3. К основным составляющим ЗОЖ относят: 1) режим труда и отдыха; 2) организацию сна; 3) режим питания; 4) организацию двигательной активности; 5) выполнение требований санитарии и гигиены; 6) профилактику вредных привычек; 7) занятие спортом.

Выбери правильный ответ.

- а) 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- б) 1, 3, 4, 6, 7;
- в) 1, 2, 4, 5, 6;
- г) 2, 3, 4, 5, 6, 7;
- д) 1, 2, 3, 4, 6, 7.

4. После прохождения медицинского обследования студенты распределяются по следующим медицинским группам:

- а) основная, подготовительная, специальная;
- б) основная, специальная, лечебная;
- в) подготовительная, основная, спортивная;
- г) спортивная, специальная, подготовительная;
- д) спортивная, основная, специальная.

5. Процесс развития двигательных качеств и приобретения двигательных навыков это:

- а) физическое развитие;
- б) физическое воспитание;
- в) физическая культура и спорт;
- г) комплекс физических упражнений;

6. К циклическим упражнениям относится

- а) спортивные игры;
- б) бокс;
- в) езда на велосипеде;
- г) прыжки в высоту;
- д) фигурное катание.

7. К ациклическим упражнениям относится:

- а) бег;
- б) плавание;
- в) езда на велосипеде;
- г) гребля;
- д) спортивные игры.

8. Физическим качеством человека не является

- а) сила;
- б) быстрота;
- в) ловкость;
- г) уравновешенность;
- д) выносливость.

9. Основатель отечественной системы физического образования:
- П.Ф. Лесгафт;
  - Л.П. Матвеев;
  - М.В. Ломоносов;
  - Пьер де Кубертен;
  - С.П. Евсеев.
10. Выносливость – это способность:
- человека выполнять упражнение с максимальным усилием;
  - организма противостоять внешним воздействиям окружающей среды;
  - организма быстро восстанавливаться после физических упражнений;
  - организма противостоять утомлению;
  - человека быстро приспосабливаться к различным видам деятельности.
11. Быстрота – это способность человека выполнять:
- движения с минимальным усилием;
  - движения с максимальной амплитудой;
  - движения в минимальный промежуток времени;
  - движения в максимальный промежуток времени;
  - движения с максимальным усилием.
12. Гибкость – это способность человека выполнять:
- движения с максимальной скоростью;
  - движения с максимальным усилием;
  - сложно координационные движения;
  - движения с большой амплитудой;
  - движения с минимальной затратой времени.

Практический раздел реализуется в виде учебно-тренировочных, методико – практических занятий. Обучающиеся выполняют комплексы физических упражнений и двигательных действий под контролем преподавателя, совершенствуя двигательные умения и навыки, развивая двигательный опыт и физические качества: координацию, силу, выносливость, быстроту, гибкость.

***Примерные практические задания:***

- Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой
- Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
- Челночный бег 3х10м
- Кроссовый бег 2 км
- Подвижная игра «Борьба за мяч»
- Эстафетный бег по кругу

**8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

***Примерный перечень вопросов к зачету:***

- Физическое здоровье - это \_\_\_\_\_

Выберите один ответ:

- а. комплекс соматических, эмоциональных, интеллектуальных и социальных аспектов сексуального существования человека, позитивно обогащающих личность, повышающих коммуникабельность человека и его способность к любви
- б. комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информационной основы жизнедеятельности человека
- в. состояние общего душевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения
- г. уровень развития и функциональных возможностей органов и систем организма

2. Что из перечисленного относится к "малым формам" физической культуры?

Выберите один или несколько ответов:

- а. физкультурная пауза
- б. утренняя гигиеническая гимнастика
- в. закаливание
- г. бег

3. В каком году был впервые введен комплекс ГТО?

Выберите один ответ:

- а. 1910
- б. 1939
- в. 1980
- г. 1931

Шкала оценки образовательных достижений для теоретического тестирования

Процент результативности (правильных ответов)	оценка	
	балл (отметка)	вербальный аналог
80 - 100	5	Отлично/ зачтено
70 ÷ 79	4	Хорошо/ зачтено
51 ÷ 69	3	Удовлетворительно/ зачтено
менее 51	2	Неудовлетворительно/ не зачтено

Критерием успешности освоения практического учебного материала являются тесты по физической подготовленности для основной и подготовительной групп

ТЕСТЫ физической подготовленности		Нормативы и баллы									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Челночный бег 3 x10м (с)	7,1	7,7	8,2	8,7	9,2	8,2	8,8	9,2	9,7	10,2
2.	Подтягивание из виса на высокой перекладине	13	10	7	4	2	-	-	-	-	-
3.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу	-	-	-	-	-	16	11	9	6	3
4.	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (см)	13	8	6	3	0	16	11	8	5	0

тесты по физической подготовленности для специальной медицинской группы

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)	35	25	20	10	5	25	20	15	10	5
2.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин. (девушки и юноши)	50	40	30	25	20	40	35	30	25	15
3.	Наклон вперед стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)	9	7	5	3	1	15	10	8	6	2
4.	Прыжки в длину с места, см (девушки, юноши.)	210	205	200	190	180	170	165	160	155	150
5.	Подтягивание (юноши) количество раз	8	6	5	3	1	-	-	-	-	-

### Обязательно сдача: 3 теста на выбор

Студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий, выполняют индивидуальные проектные задания по темам:

1. Самоконтроль и методики оценки физического и функционального состояния организма
2. Здоровый образ жизни. Основы правильного питания.
3. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом. Утренняя гигиеническая гимнастика.
4. Основы методики самостоятельных занятий. Физические упражнения в течение учебного дня студента.

Критерии оценивания:

«зачтено» - задание выполнено и оформлено полностью в соответствии с требованиями, отражены все компоненты заданий.

«не зачтено» - задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	зачтено	71-85

Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков	удовлетворительного уровня	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Физическая подготовка: курс лекций / сост. Д. Г. Денисов, А. Ю. Овчинников, А. В. Муравьев [и др.]. - Владимир: ВЮИ ФСИН России, 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-93035-706-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864492> (дата обращения: 10.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю. С. Филиппова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015719-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1361807> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Физическая культура и спорт. Прикладная физическая культура и спорт: учебно-методическое пособие / сост. С. А. Дорошенко, Е. А. Дергач. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 56 с. - ISBN 978-5-7638-4027-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816527> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Физическая культура: учеб. и практикум для приклад. бакалаврита/ А. Б. Муллер [и др.]; [М-во образования и науки РФ], Сиб. Федер. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 1 on-line, 424 с.: ил., табл.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 421-424. - Лицензия до 30.12.2019. - ISBN 978-5-9916-6090-7: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1) Свободны: ЭБС Юрайт(1)
2. Гилев, Г. А. Физическое воспитание студентов: учебник / Г. А. Гилев, А. М. Каткова. - Москва : МПГУ, 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-4263-0574-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1341058> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Кобяков Ю. П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособие для вузов/ Ю. П. Кобяков. - 2-е изд.. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014 . - 252, [1] с.: ил., табл.. - (Высшее образование). - Вариант загл.: Основы здорового образа жизни. - Библиогр.: с. 237-251 (180 назв.). - Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (третьего поколения). - ISBN 978-5-222-21445-9: 235.29, 235.29, р. Имеются экземпляры в отделах: МБ(ЧЗ)(1) Свободны: МБ(ЧЗ)(1)
4. Коваль, В. И. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. для вузов/ В. И. Коваль, Т. А. Родионова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [2] с.. - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-9766-4: 2733.78, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)

5. Коледа, В. А. Основы физической культуры: учеб. пособие для учреждений высш. образования / В. А. Коледа, В. Н. Дворак ; Белорус. гос. ун-т . - Минск: Изд-во БГУ, 2016. - 190, [1] с. - Библиогр.: с. 186-189. - ISBN 978-985-566-269-4 : 110.00 р. - Текст непосредственный

6. Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.-метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В. Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - ISBN 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения практических занятий используются специальные помещения (спортивные залы, стадион, плавательный бассейн), оснащенные специализированным спортивным оборудованием и инвентарем.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Философия»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Чалый Вадим Александрович, доктор философских наук, профессор ИГН.  
Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Философия».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Философия».

*Цель освоения дисциплины:* создание у студентов целостного системного представления о мире и месте человека в нем, формирование основ философского мировоззрения и критического мышления.

*Задачи изучения дисциплины:*

- раскрыть основные философские категории, специфику, структуру и назначение философского знания, роль философии в культуре;
- изучить основные исторические этапы развития философской мысли; основные этапы развития русской философии и ее специфику, главные направления современной философской мысли;
- рассмотреть основные категории философской онтологии;
- ознакомиться с основными проблемами гносеологии и методологии научного познания;
- изучить современные представления о структуре общества, главные подходы к интерпретации его функционирования и развития;
- раскрыть философские концепции природы и сущности человека;
- изучить философские представления о ценностях;
- сформировать представления о глобальных проблемах современного общества и способах их разрешения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Анализирует закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах УК-5.2 Понимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3 Формулирует методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Обладает навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения УК-5.4 Толерантно и уважительно относится к позиции	В результате освоения дисциплины студенты должны Знать: - основные этапы развития и современное состояние философской мысли; - место философии в системе современного гуманитарного знания; - основную проблематику философских исследований; - научные, философские и религиозные картины мироздания, особенности функционирования знания в современном обществе, многообразии ценностей и их значение в творчестве и повседневной жизни человека. Уметь: - критически анализировать специальные философские тексты; - вести диалог, дискутировать, аргументировано отстаивать свою позицию и быть толерантным по отношению к другому мнению; - применять полученные знания по

	<p>представителей других культурных традиций  УК-5.5 Понимает невербальную коммуникацию представителей российской и зарубежных деловых культур  УК-5.6 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p>	<p>философии при изучении специальных дисциплин.  Владеть:  - навыками использования философских знаний, необходимых для решения учебно-исследовательских и практических задач;  - навыками корректного участия в философской дискуссии;  - навыками самостоятельно искать, анализировать и отбирать учебную информацию, структурировать и сохранять её..</p>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым

образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Место и роль философии в культуре.	<p>Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И.Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры».</p> <p>Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.</p>
2	Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.	<p>Философия и история философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда»</p> <p>Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений. Особенности античной философии. Средневековая философия и философия эпохи Возрождения. Философия разума в эпоху Нового времени. И.Кант: «коперниканский переворот» в философии. Классический этап философии Нового времени.</p> <p>Европейская культура XX века и трансформация основных философских проблем, смена ценностей и ориентиров. Максима общественного сознания XX века: проблема смысла истории и проблема комплексного изучения человека. Сциентистские направления в современной философии; антисциентистские интерпретации сущности философии. Герменевтические направления современной философии. Постмодернизм. Проблемы рациональности. Проявления цивилизационного кризиса и</p>

		<p>философские дискуссии современности. Судьба философии в России; проблема периодизации русской философии. Особенности русской философии; отечественные философские традиции. Философия русского зарубежья. Современное состояние отечественной философской мысли.</p>
3	Тема 3. Философское учение о бытии.	<p>Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие, субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное.</p> <p>Пространство и время в структуре бытия; реляционная и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p>Идея единства мира; модели единства мира. Научная, религиозная и философская картины мира. Основные мировоззренческие парадигмы - картины мира - в истории философии.</p> <p>Идея развития и её исторические изменения. Движение и развитие. Формы движения. Категории и законы развития. Детерминизм и индетерминизм. Статистические и динамические закономерности.</p> <p>Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.</p>
4	Тема 4. Сознание как философская проблема.	<p>Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания.</p> <p>Мозг, психика, сознание. Современная когнитивистика о природе сознания; концепция сознания Д.Деннета. Структура сознания. Сознание и бессознательное; индивидуальное и коллективное бессознательное.</p>
5	Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.	<p>Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познавательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности.</p>

		<p>Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии.</p> <p>Знание как система; основные характеристики и формы знания. Проблема истинности знания: истина и её критерии; основные философские концепции истины. Истина и заблуждение. Знание и вера. Познание и ценности.</p>
6	Тема 6. Философское учение об обществе.	<p>Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество.</p> <p>Понятие социума, феномен социального. Деятельность как субстанция социального; структура деятельности. Генезис социального; социальное и политическое. Современное социально-философское осмысление происхождения и сущности государства. Гражданское общество и государство.</p> <p>Общество как самодостаточная социальная группа. Общество как система, структурные уровни организации общества. Объективное и субъективное в развитии общества; реформа и революция как формы социальной динамики; социальное насилие и социальная самоорганизация.</p> <p>Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.</p> <p>Общественный прогресс и проблема его критериев.</p>
7	Тема 7. Природа человека и смысл его существования.	<p>Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции.</p> <p>Человек в системе социальных связей; человек и человечество. Основные характеристики человеческого существования: неповторимость, способность к творчеству, свобода. Творчество и его разновидности; талант как социокультурный феномен. Понятие свободы и его эволюция; феномен свободы воли; свобода и ответственность личности.</p> <p>Человек, индивид, личность,</p>



		<p>индивидуальность. Инкультурация и социализация; индивидуализм и конформизм. Проблема типизации личности; историческая и выдающаяся личность. Личность в эпохи социальных катаклизмов. Проблема «отчуждения человека от самого себя» в условиях современного антропологического кризиса. Личность и право.</p>
8	<p>Тема 8. Философское учение о ценностях.</p>	<p>Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей.</p> <p>Мораль и нравственность: общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность.</p> <p>Религиозные ценности, их особенности и динамика. Межконфессиональные различия и их проявления в системе религиозных ценностей. Разнообразие и взаимосвязь религиозных ценностей. Свобода совести как ценность. Экуменизм.</p> <p>Ценностные ориентации и проблема отчуждения и самореализации личности. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема. Формирование ценностных ориентаций в процессе инкультурации и социализации личности. Аксикреация и аномия.</p>
9	<p>Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.</p>	<p>Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Кризис традиционной инженерии и проблемы новой технической стратегии. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса.</p> <p>Основные характеристики современной цивилизации: общепланетарный характер; интегративность мировых процессов, противоречивость национальных интересов; соотношение Запада и Востока, Севера и Юга, увеличение динамики «ритма истории».</p>

		<p>цивилизационный кризис. Глобализация и проблемы этнокультурной идентичности. Модели традиционного и модернизированного обществ. Запад, Восток, Россия: цивилизационные типы; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего. Информационно-техногенное общество: особенности проявления, перспективы развития. Образование в «обществе знания»: особенности, цели и задачи.</p> <p>Глобальные и мировые проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения.</p> <p>Футурологические альтернативы и необходимость коэволюции общества и природы.</p>
--	--	--

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Смысл и назначение философии; «вечные вопросы». Специфика философского знания; философия как форма теоретического знания и искусство. Проблема предметного самоопределения философии, предмет философии. И.Кант о проблемном поле философии. Структура философского знания; теоретическая, практическая и прикладная философия. Критическое мышление как основа философского метода; знание и вера в философии; проблема «философской веры». Мировоззрение и его историко-культурный характер; структура мировоззрения. Типы мировоззрения: художественно-образное, мифологическое, религиозное, философское, научное. Мировоззрение личности, социальной группы, эпохи.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Зарождение философской мысли, её культурно-исторические предпосылки. Формирование восточного и западного стилей философствования. От мифа к логосу; феномен «греческого чуда». Историко-философский процесс: главные вехи; исторические типы философствования. Критерии типологизации философских учений.

Тема 3. Философское учение о бытии. Метафизика и онтология; место онтологии в структуре философского знания. Бытие как философская категория. Основные виды бытия. Реальность объективная и субъективная. Монистические и плюралистические концепции бытия. Бытие, субстанция, материя, природа. Материальное и идеальное. Пространство и время в структуре бытия. Идея развития и её исторические изменения. Системность и самоорганизация.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Постановка проблемы сознания в философии. Сознание как вид реальности. Идеальное и материальное. Генезис сознания с

позиций естествознания, психологии, теологии, космологии. Основные характеристики сознания. Мозг, психика, сознание.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.

Познание как предмет философского анализа. Сознание и познание. Познавательные способности человека. Чувственное и рациональное познание. Проблема соответствия познания и реальности; агностицизм. Творческий характер познания. Соотношение рационального и нерационального в познавательной деятельности. Объяснение и понимание. Основы эволюционной эпистемологии.

Тема 6. Философское учение об обществе. Общество в контексте социально-философского анализа: гносеологический и онтологический подходы. Природа, географическая среда, общество. Понятие социума, феномен социального. Гражданское общество и государство. Проблема субъекта исторического процесса; личность и массы. Этническое измерение истории и современные социально-политические процессы.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема человека в историко-философском контексте; антропология как философское учение о человеке. Человек как родовое существо, природа человека и его сущность. Биологическое и социальное, телесное и духовное в человеке. Антропосоциогенез: современное философское осмысление, основные подходы и концепции. Человек, индивид, личность, индивидуальность. Личность и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Аксиология в системе философского знания. Ценность как способ освоения мира человеком. Ценности в системе культуры. Ценность и оценка, ценность и норма; иерархия ценностей. Мораль и нравственность: общее и особенное; моральные и нравственные ценности. Ценностная характеристика добра и зла. Проблема формирования и обновления нравственных ценностей. Мораль, справедливость, право: аксиологический аспект; права и свободы человека как ценность.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука в современном мире. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки. Свобода научного поиска и социальная ответственность учёного. Техника как социальный институт. Кризис традиционной инженерии и проблемы новой технической стратегии. Необходимость гуманистического измерения научно-технического прогресса. Глобальные и мировые проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения. Футурологические альтернативы и необходимость коэволюции общества и природы.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1. Место и роль философии в культуре.

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия в системе культуры; философская культура личности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.

1. Возникновение и становление философии.
2. Основные этапы развития философии.
3. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
4. Философия в условиях современного социума.
5. Основные особенности русской философии и современное состояние философской мысли в России.

Тема 3. Философское учение о бытии.

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.
4. Движение, изменение, развитие.

Тема 4. Сознание как философская проблема.

1. Основные характеристики сознания.
2. Структура сознания.
3. Сознание и бессознательное.
4. Общественная природа сознания.
5. Сознание, самосознание и личность.
6. Основные проблемы философии сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.

1. Понятие познания; чувственное и рациональное познание.
2. Основные характеристики и формы знания; знание и вера.
3. Основные философские концепции истины.
4. Особенности, уровни и методы научного познания.

Тема 6. Философское учение об обществе.

1. Понятие общества; деятельность как субстанция социального.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Проблема смысла и направленности истории.
4. Общественный прогресс и проблема его критериев.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования.

1. Человек как родовое существо.
2. Основные характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни.
5. Личность, общество и право.

Тема 8. Философское учение о ценностях.

1. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
2. Виды ценностей и их особенности.
3. Ценностные ориентации и проблема отчуждения и самореализации личности.
4. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.
5. Формирование ценностных ориентаций в процессе инкультурации и социализации личности.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.

1. Логико-гносеологические и аксиологические проблемы современной науки.
2. Техника в условиях современного социума.
3. Основные особенности современной цивилизации.
4. Цивилизационный кризис и мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия.
5. Глобальные проблемы современности и футурологические альтернативы.

## Требования к самостоятельной работе студентов

Предлагаемые темы для самостоятельной работы:

Тема 1. Место и роль философии в культуре. Философия как самосознание культуры; основные функции философии. Роль философии в кризисные периоды развития общества. Толерантность как мировоззренческая ценность. Значение философской культуры личности для профессиональной деятельности.

Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии. Философия античности. Философия средневековья. Философия Возрождения. Философия раннего Нового времени. Философия Просвещения. Немецкий идеализм Фихте, Шеллинга и Гегеля. Иррационализм в философии XIX в. Прагматизм. Позитивизм в XIX в. Философия жизни. Неокантианство. Психоанализ. Логический позитивизм. Лингвистическая философия. Структурализм. Экзистенциализм. Франкфуртская школа. Постструктурализм.

Тема 3. Философское учение о бытии. Учение о бытии в древнегреческой философии. Средневековая онтология. Онтология Возрождения. Онтология Нового времени: натурализм, механицизм. Учение о бытии и современная наука.

Тема 4. Сознание как философская проблема. Общественная природа сознания. Язык и мышление. Сознание как необходимое условие воспроизводства культуры. Активность сознания и особенности её проявления. Сознание, самосознание и личность. Сознание и познание. Познавательные способности человека; чувственное познание и абстрактное мышление; интуиция. Феномен общественного сознания.

Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания. Научное познание и знание, Особенности, уровни и методы научного познания. Факт, гипотеза, теория. Ограниченность научного познания и гносеологический оптимизм. Концепции научного знания логического позитивизма, К. Поппера, Т. Куна, И. Лакатоса, П. Фейерабенда, С. Тулмина.

Тема 6. Философское учение об обществе. Основы философии истории. История в аксиологическом измерении: проблема смысла и направленности истории. Единство и многообразие человеческой истории. Исторический процесс и критерии его типологизации. Основные парадигмы исторического процесса: эволюционистская, циклическая, синергетическая.

Тема 7. Природа человека и смысл его существования. Проблема жизни и смерти как предмет личностного самосознания и духовного опыта человечества. Современное философское осмысление проблемы смысла жизни. Танатология в контексте философии: суицидальность, проблема «права на смерть», самоценность человеческой жизни.

Тема 8. Философское учение о ценностях. Эстетические ценности и их роль в жизни человека. Особенности эстетического способа ценностного освоения действительности. Эстетическое и художественное; исторический характер эстетического идеала.

Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации. Перспективы ноосферной цивилизации. Мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия. Социальное прогнозирование: задачи, возможности и пределы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и

воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Место и роль философии в культуре.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 2. Основные этапы исторического развития философии и особенности современной философии.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 3. Философское учение о бытии.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 4. Сознание как философская проблема.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 5. Познание, его возможности и границы; особенности научного познания.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 6. Философское учение об обществе.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 7. Природа человека и смысл его существования.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 8. Философское учение о ценностях.	УК-5	Опрос, контрольная работа
Тема 9. Философские проблемы науки и техники; проблемы и перспективы современной цивилизации.	УК-5	Опрос, контрольная работа

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

По теме «Философское учение о бытии»

1. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
2. Пространство и время в структуре бытия.
3. Идея единства мира; модели единства мира.

По теме «Философское учение об обществе»

1. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
2. Общество как система; структурные уровни организации общества.
3. Общественный прогресс и его критерии

## **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Смысл и назначение философии, «вечные вопросы».
2. Предмет и метод философии; специфика философского знания.
3. Структура философского знания.
4. Основные функции философии.
5. Философия как герменевтическая деятельность.
6. Философия и история
7. Философия в системе культуры; философская культура личности.
8. Возникновение и становление философии.
9. Историко-философский процесс: главные вехи.
9. Основные критерии типологизации философских учений.
10. И.Кант как основоположник немецкой классической философии.
11. Европейская культура XX века и философия; основные направления философской мысли в XX веке.
12. Цивилизационный кризис и философские дискуссии современности; сциентизм и антисциентизм в современной философии.
13. Особенности русской философии.
14. Философия и становление национального самосознания.
15. «Русская идея» как проблема российской философской мысли.
16. Историческая философия русского зарубежья.
17. Судьба отечественной философии в XX веке.
18. Бытие как философская категория; основные виды бытия.
19. Пространство и время в структуре бытия.
20. Идея единства мира; модели единства мира.
21. Современная естественнонаучная и философская картины мира.
22. Диалектика как учение и метод.
23. Движение и развитие как философские категории.
24. Системность и самоорганизация; концептуальные представления о синергетике.
25. Основные характеристики и структура сознания.
26. Сознание и бессознательное.
27. Сознание, самосознание и личность.
28. Понятие познания; чувственный и рациональный уровни познания.
29. Знание и его основные характеристики; знание и вера.
30. Истина и проблема её критерия; основные философские концепции истины.
31. Особенности, уровни и методы научного познания.
32. Деятельность как субстанция социального; понятие общества.
33. Общество как система; структурные уровни организации общества.
34. Проблема смысла и направленности истории.
35. Основные критерии типологизации исторического процесса.
36. Социальная динамика и проблема субъекта исторического процесса.
37. Этническое измерение истории и современные политические процессы.
38. Общественный прогресс и проблема его критериев.
39. Природа и сущность человека; основные философские концепции антропогенеза.
40. Антропосоциогенез: современное философское осмысление.
41. Человек в системе социальных связей.
42. Личность в условиях современного антропологического кризиса.
43. Смысл жизни как философская проблема; основы танатологии.
44. Ценность как философская категория; иерархия ценностей.
45. Моральные и нравственные ценности и их роль в жизни человека и социума.
46. Эстетические ценности их роль в жизни человека.
47. Религиозные ценности и их особенности.
48. Соотношение целей и средств как аксиологическая проблема.



49. Инкультурация и социализация личности как процессы формирования ценностей.
50. Проблема ценностей в условиях современного социума.
51. Наука в системе современного социума.
52. Техника как социальный институт.
53. Современная цивилизация и её основные характеристики.
54. Глобальные проблемы современности: понятие, классификация, перспективы разрешения.
55. Социальное прогнозирование в условиях современного социума.
56. Футурологические альтернативы и мировоззренческие ценности первой половины III тысячелетия.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически	удовлетворительно		55-70

		контролируемого материала			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Данильян, О. Г. Философия : учебник / О.Г. Данильян, В.М. Тараненко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005473-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228788> (дата обращения: 20.04.2022).
2. Философия : учебник / под общ. ред. д-ра филос. наук Н.А. Ореховской. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 477 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016813-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815627> (дата обращения: 20.04.2022).
3. Философия : учебник / под ред. проф. А.Н. Чумакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 459 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0587-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1063782> (дата обращения: 20.04.2022).

### **Дополнительная литература**

1. Нижников, С. А. Философия : учебник / С. А. Нижников. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 461 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005190-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003858> (дата обращения: 20.04.2022).
2. Философия : учебник для бакалавриата / под ред. В.Е. Семенова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. - ISBN 978-5-00156-064-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1219419> (дата обращения: 20.04.2022).
3. Миронов, В. В. Философия : учебник / под общ. ред. В. В. Миронова. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 928 с. - ISBN 978-5-91768-691-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836063> (дата обращения: 20.04.2022).
4. Кальной, И. И. Философия : учебник / И.И. Кальной. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. - ISBN 978-5-9558-0552-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045814> (дата обращения: 20.04.2022).
5. Свергузов, А. Т. Философия : учебное пособие / А.Т. Свергузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 180 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/19433. - ISBN 978-5-16-011951-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1655067> (дата обращения: 20.04.2022).

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций

- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Химия»**

**Шифр 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Деменчук Е.Ю., к.х.н., доцент НОЦ «Геоэкология и морское природопользования».

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Химия»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 1. Наименование дисциплины: «Химия»

Цель освоения дисциплины «Химия» - формирование естественнонаучного мировоззрения и базовых знаний по химии на современном терминологическом уровне, необходимых для понимания и дальнейшего изучения различных областей естествознания.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения	Результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, методы математического анализа и моделирования. ОПК-1.4. Демонстрирует понимание химических процессов	<b>знать:</b> - основные химические законы и понятия, различные химические системы, основные закономерности протекания химических реакций, свойства растворов, реакцию способность веществ на основании знания о строении атомов, периодической системы элементов и химической связи. <b>уметь:</b> - расписывать уравнения реакций, производить расчеты, используя основные химические закономерности; находить необходимую информацию в химической учебной и справочной литературе; использовать теоретический материал для решения специфических задач <b>владеть:</b> - навыками безопасной работы с химическими реактивами; признаками протекания реакции; методами химического анализа и идентификации вещества.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основные законы и понятия химии.	Моль. Валентность. Соединения переменного состава. Различия между смесями веществ и сложными веществами. Стехиометрические законы. Химический эквивалент.
2	Строение вещества и химическая связь	Материя, вещество, поле. Атомное ядро и изотопы. Устойчивость и распространенность ядер атомов. Фазовые состояния вещества. Газообразное состояние вещества. Электронное строение атома. Электронное строение атома водорода. Многоэлектронные атомы. Периодичность свойств элементов. Молекулы. Химическая связь. Метод валентных связей. Гибридизация электронных орбиталей. Одинарная, двойная и тройная связи, - и -связи. Метод молекулярных орбиталей. Донорно-акцепторный механизм



		образования связи. Водородная связь. Металлическая связь. Анализ типов химической связи.
3	Термодинамика и кинетика химической реакции	Системы. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Энтропия и ее изменение в химическом процессе. Изобарный потенциал реакции. Термодинамическая константа равновесия. Диаграмма состояния воды. Правило фаз Гиббса. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение и порядок реакции. Молекулярность реакции. Реакции первого порядка. Представление о механизмах реакции. Катализ. Колебательные процессы. Циклические процессы и круговорот веществ. Цепные реакции. Константа равновесия реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Неравновесная кинетика. Переход из метастабильного состояния. Реакции при низких температурах. Некоторые факторы, влияющие на скорость реакции. Основное уравнение химической кинетики
4	Растворы. Физико-химические свойства растворов и электролитическая диссоциация	Аномальные свойства воды. Ионные произведения воды. Процессы при диссоциации воды. Растворы. Концентрации. Растворимость. Давление насыщенного пара. Отклонение от закона Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия. Осмотическое давление. Электролиты и неэлектролиты. Сильные электролиты. Слабые электролиты. Теория растворов сильных электролитов. Влияние некоторых факторов на растворимость. Кислоты и основания. Протолитическая теория кислот и оснований. Гидролиз ионов. Буферные растворы. Гетерогенные реакции в растворах. Условия образования и растворения осадка
5	Окислительно-восстановительные реакции и окислительно-восстановительные процессы	Понятие о реакциях окисления – восстановления. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных

		<p>реакций. Электродные потенциалы. Электродвижущая сила реакции. Формула Нернста. Механизм окислительно-восстановительной реакции. Реакции на границе металл-раствор. Диаграммы E – pH. Концентрационные элементы. Электрохимическая коррозия. Электролиз и аккумуляторы.</p>
6	Дисперсное состояние вещества	<p>Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Гранула и мицелла. Строение мицеллы. Термодинамические и кинетические факторы устойчивости коллоидных систем. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние способа получения коллоидного раствора на заряд коллоидной частицы. Электрокинетические явления. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция. Пептизация. Седиментация. Диализ. Гели. Эмульсия. Пены. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества</p>
7	Химия веществ и материалов	<p>Чистота химических веществ. Методы очистки химических веществ. Строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов. Дефекты металлов. Анизотропия. Процесс кристаллизации. Аллотропия. Сплавы. Коррозия металлов. Виды коррозии металлов и их характеристика. Причины коррозии металлов. Общая характеристика полимеров. Природные и синтетические полимеры. Пластмассы. Резина.</p>
8	Представления о качественном и количественном анализе.	<p>Методы и способы идентификации веществ. Качественный и количественный анализ. Аналитический сигнал. Химический, физико-химический и физический анализ. Идентификация проблем в области организации и управления технической эксплуатации транспортных систем</p>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1. Основные законы и понятия химии.*

*Тема 2. Строение вещества и химическая связь*

*Тема 3. Термодинамика и кинетика химической реакции*

*Тема 4. Растворы. Физико-химические свойства растворов и электролитическая диссоциация*

*Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции и окислительно-восстановительные процессы*

*Тема 6. Дисперсное состояние вещества*

*Тема 7. Химия веществ и материалов*

*Тема 8. Представления о качественном и количественном анализе.*

Рекомендуемая тематика практических занятий:

*Тема 1. Основные законы и понятия химии.*

*Тема 2. Строение вещества и химическая связь*

*Тема 3. Термодинамика и кинетика химической реакции*

*Тема 4. Растворы. Физико-химические свойства растворов и электролитическая диссоциация*

*Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции и окислительно-восстановительные процессы*

*Тема 6. Дисперсное состояние вещества*

*Тема 7. Химия веществ и материалов*

*Тема 8. Представления о качественном и количественном анализе.*

Требования к самостоятельной работе студентов

**1.** Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

*Тема 1. Основные законы и понятия химии.*

*Тема 2. Строение вещества и химическая связь*

*Тема 3. Термодинамика и кинетика химической реакции*

*Тема 4. Растворы. Физико-химические свойства растворов и электролитическая диссоциация*

*Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции и окислительно-восстановительные процессы*

*Тема 6. Дисперсное состояние вещества*

*Тема 7. Химия веществ и материалов*

*Тема 8. Представления о качественном и количественном анализе.*

**2.** Выполнение домашнего задания, предусматривающего подготовку к семинарским занятиям (анализ и изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, интернет-ресурсов; подготовка доклада и презентации по выбранной теме), выполнение расчетных работ, по следующим темам:

*Тема 1. Основные законы и понятия химии.*

*Тема 2. Строение вещества и химическая связь*

*Тема 3. Термодинамика и кинетика химической реакции*

*Тема 4. Растворы. Физико-химические свойства растворов и электролитическая диссоциация*

*Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции и окислительно-восстановительные процессы*

*Тема 6. Дисперсное состояние вещества*

*Тема 7. Химия веществ и материалов*

*Тема 8. Представления о качественном и количественном анализе.*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Основные законы и понятия химии.	ОПК 1.1. ОПК 1.4.	Решение задач
Тема 2. Строение вещества и химическая связь	ОПК 1.1. ОПК 1.4.	Решение задач
Тема 3. Термодинамика и кинетика химической реакции	ОПК 1.1. ОПК 1.4.	Решение задач
Тема 4. Растворы. Физико-химические свойства растворов и электролитическая диссоциация	ОПК 1.1. ОПК 1.4.	Решение задач
Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции и окислительно-восстановительные процессы	ОПК 1.1. ОПК 1.4.	Решение задач
Тема 6. Дисперсное	ОПК 1.1.	Решение задач

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
состояние вещества	ОПК 1.4.	
Тема 7. Химия веществ и материалов	ОПК 1.1. ОПК 1.4.	Доклады
Тема 8. Представления о качественном и количественном анализе.	ОПК 1.1. ОПК 1.4.	Решение задач

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

### Типовые задачи для решения

#### **Тема 1. Основные законы и понятия химии.**

1. Вычислить массовую долю (%) кобальта в сплаве, если из навески образца сплава массой 0,2100 г после выделения кобальта получили осадок  $\text{Co}_3\text{O}_4$  массой 0,1012 г.
2. Из навески смеси  $\text{NaCl}$  и  $\text{KCl}$  массой 0,1225 г получили осадок 0,2850 г  $\text{AgCl}$ . Вычислить массовые доли (%)  $\text{NaCl}$  и  $\text{KCl}$  в смеси.
3. В результате анализа оксида железа получено, что он содержит 69,94 % железа и 30,06 % кислорода. Вычислить эмпирическую формулу этого оксида.
4. Какой объем 0,1 н. раствора  $\text{AgNO}_3$  требуется для осаждения всего хлора из навески  $\text{NaCl}$  массой 0,05 г?
5. Сколько миллилитров 0,2 н. раствора  $\text{BaCl}_2$  требуется для осаждения серы в виде  $\text{BaSO}_4$  из навески  $\text{FeS}_2$  массой 0,5 г?

#### **Тема 3. Термодинамика и кинетика химической реакции**

1. При взаимодействии газообразных сероводорода и диоксида углерода образуются пары воды и сероуглерода  $\text{CS}_2(\text{г})$ . Написать термохимическое уравнение этой реакции и вычислить ее тепловой эффект.
2. Написать термохимическое уравнение реакции образования одного моля метана  $\text{CH}_4(\text{г})$  из оксида углерода  $\text{CO}(\text{г})$  и водорода. Сколько теплоты выделится в результате этой реакции?
3. При взаимодействии газообразных метана и сероводорода образуются сероуглерод  $\text{CS}_2(\text{г})$  и водород. Написать термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект.
4. Вычислить, во сколько раз уменьшится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120 до 80°C. Температурный коэффициент скорости реакции равен трем.
5. Как изменится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры на 60 градусов, если температурный коэффициент скорости данной реакции равен двум?

#### **Тема 4. Растворы. Физико-химические свойства растворов и электролитическая диссоциация**

1. Вычислить молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и моляльность 16 %-ного (по массе) раствора хлорида алюминия, плотность которого 1,149 г/см<sup>3</sup>.

2. Сколько и какого вещества останется в избытке, если к 75 мл 0,3 н. раствора  $H_2SO_4$  прибавить 125 мл 0,2 н. раствора  $KOH$ ?

3. Для осаждения в виде  $AgCl$  всего серебра, содержащегося в 100 мл раствора  $AgNO_3$ , потребовалось 50 мл 0,2 н. раствора  $HCl$ . Чему равна молярная концентрация эквивалента  $AgNO_3$ ? Сколько граммов  $AgCl$  выпало в осадок?

4. Вычислить температуру кристаллизации 2%-ного (по массе) раствора этилового спирта  $C_2H_5OH$ , зная, что криоскопическая константа воды 1,86.

5. Сколько литров этилового спирта необходимо для приготовления 5 л антифриза с температурой замерзания  $-1,2^\circ C$ ?

**Типовые задания для тестирования:**

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильные ответы	Сложность вопроса
Раствор, который находится в равновесии с твердой фазой растворенного вещества и содержит максимально возможное при данных условиях количество этого вещества, называется _____		Насыщенным; насыщенный	2
Наибольшая масса вещества, способная при данной температуре раствориться в 100 г растворителя	Молярная растворимость	3	1
	Растворимость насыщения		
	Коэффициент растворимости		
	Константа растворимости		
Соотнесите способы выражения концентраций	Отношение массы растворенного вещества к массе раствора	Молярная доля N	1-4,2-1,3-5,4-2,5-3
	Отношение числа молей растворенного вещества к сумме числа молей растворенного вещества и растворителя	Молярная концентрация эквивалента $C_H$	
	Число	Молярная	

	<p>молей растворенного вещества в одном литре раствора, выражается отношение <math>m</math> количества растворенного вещества к объему раствора</p> <p>концентрация <math>C_m</math></p>		
	<p>Число эквивалентов растворенного вещества, содержащихся в одном литре раствора</p> <p>Массовая доля <math>\omega</math></p>		
	<p>Число молей вещества, содержащегося в 1 кг растворителя</p> <p>Молярная концентрация <math>C_M</math></p>		
Гидратация обусловлена	Водородными связями	4	1
	Ионными связями		
	Донорно-акцепторными связями		
	Ван-дер-ваальсовыми связями		
Свойства растворов, которые зависят только от концентрации частиц в растворе и не зависят от природы растворенного вещества, называются	Компаративными	4	1
	Аддитивными		
	Экстенсивными		
	Коллигативными		
Самопроизвольный процесс перемешивания вещества, приводящий к выравниванию его концентрации, называется	Осмоз	3	1
	Электрофорез		
	Диффузия		
	Адгезия		



К коллигативным свойствам относят	Осмотическое давление	1,3,5	1
	Электролитическую диссоциацию		
	Понижение температуры замерзания		
	Понижение плотности		
	Понижение давления пара растворителя		
Величина, равная произведению активностей водород- и гидроксид-ионов, постоянная при данной температуре	Активность	4	1
	Коэффициент активности		
	Произведение активности		
	Ионное произведение воды		
Водородный показатель, pH – количественная характеристика кислотности среды, определяемая по формуле	$pH = \lg a(H^+)$	2	1
	$pH = -\lg a(H^+)$		
	$pH = -\ln a(H^+)$		
	$pH = \ln a(H^+)$		
$pH + pOH =$	12	4	1
	21		
	10		
	14		
Вычислите pH 0,04 М раствора $CH_3COOH$ ( $pK=4,76$ )	3,08	1	3
	1,40		
	7,00		
	5,25		

**Типовые задания для семинарских занятий:**

1. Роль металлов в истории человеческой цивилизации.
2. История получения и производства алюминия
  3. История отечественной черной металлургии.
  4. История отечественной цветной металлургии.
  5. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
  6. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
  7. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
  8. Химия металлов в моей профессиональной деятельности
  9. Химический состав металлов и сплавов, применяемый в машиностроении
  10. Химический состав органических топлив.
  11. Водородное топливо
  12. Полимерные материалы.
  13. Химический состав машинных масел.
  14. Химические присадки к топливам.

**8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Различия между смесями веществ и сложными веществами.
2. Стехиометрические законы.
3. Химический эквивалент.
4. Фазовые состояния вещества.
5. Электронное строение атома.
6. Периодичность свойств элементов.
7. Молекулы. Химическая связь.
8. Метод валентных связей.
9. Гибридизация электронных орбиталей.
10. Метод молекулярных орбиталей.
11. Донорно-акцепторный механизм образования связи.
12. Водородная связь.
13. Металлическая связь.
14. Тепловой эффект реакции.
15. Закон Гесса.
16. Энтропия и ее изменение в химическом процессе.
17. Изобарный потенциал реакции.
18. Термодинамическая константа равновесия.
19. Диаграмма состояния воды.
20. Правило фаз Гиббса.
21. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов.
22. Представление о механизмах реакции.
23. Катализ.
24. Константа равновесия реакции.
25. Зависимость скорости реакции от температуры.
26. Аномальные свойства воды.
27. Ионные произведения воды.
28. Растворы.
29. Давление насыщенного пара. Отклонение от закона Рауля.
30. Осмотическое давление.
31. Электролиты и неэлектролиты.
32. Сильные электролиты.
33. Слабые электролиты.
34. Влияние некоторых факторов на растворимость.
35. Кислоты и основания.
36. Протолитическая теория кислот и оснований.
37. Гидролиз ионов.
38. Буферные растворы.
39. Гетерогенные реакции в растворах.
40. Условия образования и растворения осадка
41. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
42. Электродные потенциалы. Электродвижущая сила реакции.
43. Формула Нернста.
44. Механизм окислительно-восстановительной реакции.
45. Реакции на границе металл- раствор.
46. Концентрационные элементы.
47. Электрохимическая коррозия.
48. Электролиз и аккумуляторы.
49. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем.
50. Строение мицеллы.
51. Термодинамические и кинетические факторы устойчивости коллоидных систем.

52. Электрокинетические явления.
53. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция.
54. Поверхностные явления.
55. Поверхностное натяжение.
56. Поверхностно-активные вещества

**1. Выполнение практической работы.** Практические работы выполняются студентами индивидуально. Содержание практических работ и порядок расчетов приводятся в методических указаниях к работам. Работы прикрепляются в ЛМС-3

**2. Выступление на семинаре и подготовка презентации.** Подготовка к семинарским занятиям осуществляется студентами в паре или индивидуально.

**3. Тестирование.** Тестовые задания выполняются студентами самостоятельно. Тестирование осуществляется онлайн в системе ЛМС-3. Количество вопросов в тесте и отведенное время на его выполнение определяет преподаватель.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85

	инициативы				
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Вострикова, Н. М. Химия : учебное пособие / Н. М. Вострикова, И. В. Козедубова, Г. А. Королева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 226 с. - ISBN 978-5-7638-4420-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819361>
2. Мартынова, Т. В. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). —DOI 10.12737/25265. - ISBN 978-5-16-012323-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857944>

### **Дополнительная литература**

1. Апарнев, А. И. Химия. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-3895-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870498>
2. Мерчева, В. С. Химия горючих ископаемых : учебник / В. С. Мерчева, А. О. Серебряков, О. И. Серебряков. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009812-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032231>
3. Иртуганова, Э. А. Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов : учебник / Э. А. Иртуганова, С. Ю. Гармонов, В. Ф. Сопин. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 528 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005591-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009070>
4. Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях : учебное пособие / А.П. Гаршин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1070937. - ISBN 978-5-16-015940-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853100>
5. Елфимов, В. И. Основы общей химии : учебное пособие / В. И. Елфимов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010066-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/915097>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«ЭКОЛОГИЯ»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Лист согласования**

**Составитель:** *Костюшина Нина Владиленовна*, к.б.н, старший преподаватель ИЖС БФУ им.И.Канта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины Экология
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



## 1. Наименование дисциплины: «Экология»

**Целью** освоения дисциплины «Экология» является подготовка студентов к осуществлению разных видов профессиональной деятельности с учётом основ экологии и рационального природопользования, знаний и представлений об окружающей среде, последствиях антропогенного воздействия на окружающую среду и путях защиты от вредных воздействий на машиностроительных предприятиях. Данный курс направлен на формирование у студентов системных естественнонаучных представлений об экологических закономерностях существования особей, популяций и сообществ живых организмов, умения применять теоретические знания для решения природоохранных проблем.

*Задачи изучения дисциплины:*

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен *знать*:

- структуру и состав экосистем и биосферы, эволюцию биосферы;
- экологические законы и принципы взаимодействия организмов со средой обитания;
- виды и состав антропогенного воздействия на биосферу;
- сущность современного экологического кризиса;
- требования профессиональной ответственности за сохранение среды обитания;
- принципы государственной политики в области охраны природной среды.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования. ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию и основные понятия, относящиеся к экологии;</li> <li>- структуру и состав экосистем и биосферы, эволюцию биосферы;</li> <li>- экологические законы и принципы взаимодействия организмов со средой обитания;</li> <li>- виды и состав антропогенного воздействия на биосферу;</li> <li>- сущность современного экологического кризиса;</li> <li>- требования профессиональной ответственности за сохранение среды обитания;</li> <li>- принципы государственной политики в области охраны природной среды.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать расчетные модели для обеспечения экологической безопасности реальных производств;</li> <li>- оценивать состояние экосистем;</li> </ul>

	<p>числе с использованием средств автоматизации ОПК-1.4. Демонстрирует понимание химических процессов ОПК- 1.5. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, и способов их обработки ОПК-1.6. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред ОПК-1.7. Демонстрирует знания теоретических основ электротехники и электроники, понимает устройство и принцип действия электрических машин ОПК-1.8. Демонстрирует знание основ механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения и проводит расчеты элементов конструкций по заданной методике. ОПК-1.9. Демонстрирует знание основных групп деталей и</p>	<p>-прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения воздействия на биосферные процессы; -выбирать принципы защиты природной среды в соответствии с законами экологии. <b>Владеть:</b> - оценивать антропогенное воздействие на окружающую природную среду в процессе профессиональной деятельности; - использовать в своей профессиональной деятельности основы взаимодействия общества и природы на этапе перехода России к устойчивому развитию.</p>
--	---	--

	<p>механизмов, используемых в машиностроении и проводит их расчеты</p> <p>ОПК-1.10 Применяет методы статики, кинематики, динамики, аналитической механики для исследования механических систем.</p>	
<p><b>ОПК-7</b> Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;</p>	<p>ОПК-7.1 Анализирует и идентифицирует влияние использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду</p> <p>ОПК-7.2 Определяет проблемы, связанные с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов</p> <p>ОПК-7.3 Учитывает принципы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> - основные методы определения вредных выбросов; - основные источники и характеристики выбросов и сбросов;</p> <p><b>Уметь:</b> - определять проблемы, связанные с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов - учитывать принципы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> - экологичными и безопасными методами рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;</p>
<p><b>ОПК-10</b> Способен контролировать и обеспечивать производственную и</p>	<p>ОПК-10.1 Демонстрирует знания основных принципов обеспечения</p>	<p><b>Знать:</b> - основные принципы обеспечения безопасности персонала и населения.</p> <p><b>Уметь:</b> - выбирать наиболее эффективные</p>

экологическую безопасность рабочих местах;	на безопасности персонала и населения ОПК-10.2 Способен выбирать наиболее эффективные методы защиты персонала и окружающей среды от воздействия антропогенных производственных факторов	методы защиты персонала и окружающей среды от воздействия антропогенных производственных факторов. <b>Владеть:</b> - методами защиты персонала и окружающей среды от воздействия антропогенных производственных факторов
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экология» является обязательным предметом базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров Б1.О.15, направление подготовки «Машиностроение» -15.03.01.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Дисциплина «Экология» изучается на 1-ом курсе в 1-ом семестре. По итогам курса студенты сдают «зачет».

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Тема 1. Экология как наука о взаимосвязи с окружающей средой. Среда обитания.	Становление экологии. Экологические концепции, законы, принципы, правила Глобальный экологический кризис. Основные периоды в истории экологии. Развитие современной экологии. Научные парадигмы XX в. Экология в системе естественных наук и ее структура. Экология как мировоззрение (биоцентрическое и антропоцентрическое мировоззрения). Уровни биологической организации живой материи. Экологические проблемы России. Аутэкология. Демэкология. Синэкология. Биосферная экология. Экологические законы, правила, концепции.
2	Тема 2. Приспособительная деятельность организмов.	Среда обитания. Живой организм. Продуценты. Автотрофы. Гетеротрофы. Фототрофы. Хемотрофы. Консументы. Сапрофаги. Фитофаги. Зоофаги. Некрофаги. Детрит. Детритофаги. Редуценты. Деструкторы. Гомеостаз. Экологический стресс. Биологический вид, его признаки и критерии. Экологический фактор. Природные факторы костной природы. Абиогенные (абиотические) факторы. Физические и химические факторы. Антропогенные факторы. Биогенные (биотические факторы). Зоогенные, фитогенные факторы. Состав и ресурсы среды обитания. Констелляция. Закон минимума Либиха. Закон лимитирующих факторов Шелфорда. Реакция организмов на изменение уровня экологических факторов. Адаптации. Экологическая ниша. Специализированные и общие ниши. Местообитание. Экологические формы.
3	Тема 3. Типы взаимодействия организмов.	Экологический фактор. Природные факторы костной природы. Абиогенные (абиотические) факторы. Физические и химические факторы. Антропогенные факторы. Биогенные (биотические факторы). Зоогенные, фитогенные факторы. Состав и ресурсы среды обитания. Констелляция. Закон минимума Либиха. Закон лимитирующих факторов Шелфорда. Реакция организмов на изменение уровня экологических факторов. Адаптации. Экологическая ниша. Специализированные и общие ниши. Местообитание. Экологические формы.
4	Тема 4. Пищевые взаимоотношения.	Трофическая структура. Пищевые цепи и сети. Формы трофических связей. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Экологические пирамиды. Закономерности трофического оборота.
5	Тема 5. Популяции.	Популяция. Ценопопуляция. Радиус активности. Биомасса. Численность популяции. Популяционные законы (Ю.Одума, К. Фридерихса). Правило максимальной рождаемости. Возрастная структура популяций. Половая структура популяций. Пространственная структура. Типы распределения особей в популяциях по Ю.Одуму. Оседлые и

		кочевые животные. Этологическая (поведенческая) структура. Одиночный и семейный образ жизни. Стая. Стадо. Колония. Кривые выживания. Рост популяции и кривые роста. Модели роста популяций. Колебания численности популяций. Популяции синантропных видов.
6	Тема 6. Биоценоз и экосистема.	Сообщества и биоценоз. Биотоп. Фитоценоз. Зооценоз. Микробиоценоз. Видовая структура биоценозов. Экологические ниши видов в сообществах. Закономерности саморегуляции биоценозов и экологическое дублирование. Правило Мебиуса-Морозова. Закон удельной продуктивности Реймерса. Правило экологического дублирования. Принцип подвижного равновесия. Принцип продуктивной оптимизации Реммерта. Правило монокультуры Одума. Принцип коэволюции. Принцип стабильности. Правило биоценотической надежности.
7	Тема 7. Саморазвитие экосистем. Биоразнообразие.	Биоразнообразие. Правило константности видов в ходе стационарной эволюции биосферы. Биогеоценоз. Биомы. Правило краевого эффекта. Структура экосистем. Экотоп. Продуктивность. Первичная продуктивность. Валовая первичная продуктивность. Чистая первичная продуктивность. Чистая продуктивность сообщества. Вторичная продуктивность. Функционирование экосистем. Биологический круговорот. Круговорот биогенных элементов: углерода, фосфора, азота. Гомеостаз экосистемы. Суточные и сезонные ритмичные изменения. Сукцессии. Первичные сукцессии. Вторичные сукцессии. Деградиционные сукцессии. Вековые смены экосистем. Общие закономерности сукцессий. Наземные экосистемы. Водные экосистемы. Закономерности географического распространения экосистем.
8	Тема 8. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка отходов. Загрязнение биосферы машиностроительным предприятием. Безотходные и малоотходные технологии на машиностроительном предприятии.	Определение и классификация. Типы загрязнений: химическое, физическое, физико-химическое, биологическое, визуальное, вербальное, информационное. Загрязнения, связанные с проблемами и развитием сельского хозяйства, промышленности, городской среды (урбанизации). Краткий обзор других экологических проблем: миграция (переотложение) химических элементов и изменение геохимических циклов, нехватка воды и голод, перенаселение, природные энергоресурсы и отходы, опустынивание, парниковый эффект, угроза ядерной войны, терроризм и экологическая безопасность. Применение ядохимикатов (пестицидов) и удобрений. Биологическое загрязнение: интродукция и акклиматизация – их

		<p>негативы.</p> <p>Подвижные и стационарные источники автотранспорта как основные загрязнители: химическое и физическое воздействия. Особенности загрязнения железнодорожным, речным, авиа- и трубопроводным транспортом.</p> <p>Проблемы ликвидации, захоронение, рециклизация, компостирование, сжигание в печных установках.</p> <p>Юридические аспекты рециклизации, реутилизация.</p>
9	<p>Тема 9. Промышленная экологическая безопасность на машиностроительном предприятии.</p> <p>Производственный экологический контроль на машиностроительном предприятии.</p>	<p>Особенности антропогенного воздействия на биоту.</p> <p>История антропогенных экологических кризисов.</p> <p>Современный экологический кризис. Экологический риск. Объект и субъект экологического права.</p> <p>Источники экологической информации. Право собственности на природные ресурсы и право природопользования. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Правовой режим экологически неблагоприятных территорий, природных ресурсов. Пути сохранения биоразнообразия и генофонда биосферы. Особо охраняемые природные объекты. Красные книги.</p> <p>Экономические аспекты природопользования.</p> <p>Регламентация воздействия на биосферу. Экологическая стандартизация.</p> <p>Нормирование. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза. Экологическая сертификация. Экологический контроль.</p> <p>Экологический мониторинг. Управление в области охраны окружающей среды. Инженерная защита биосферы. Международное сотрудничество.</p> <p>Устойчивое развитие.</p>

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Экология как наука о взаимосвязи с окружающей средой. Среда обитания.

Тема 2. Приспособительная деятельность организмов.

Тема 3. Типы взаимодействия организмов.

Тема 4. Пищевые взаимоотношения.

Тема 5. Популяции.

Тема 6. Биоценоз и экосистема.

Тема 7. Саморазвитие экосистем. Биоразнообразие.

Тема 8. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка отходов. Загрязнение биосферы машиностроительным предприятием. Безотходные и малоотходные технологии на машиностроительном предприятии.

Тема 9. Промышленная экологическая безопасность на машиностроительном предприятии. Производственный экологический контроль на машиностроительном предприятии.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№	Тематика практических работ
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Признаки экологического кризиса. Способы разрешения экологического кризиса. Примеры реального экологического кризиса, какие способы применялись для его разрешения и каковы результаты.</li> <li>2. «Зеленая революция» и ее последствия. Каковы результаты «Зеленой революции» в Мексике и в Китае? Почему в развивающихся странах «Зеленая революция» не оправдала возлагаемых на нее надежд?</li> <li>3. Участие РФ в деятельности международных природоохранных организаций. Какие международные природоохранные организации действуют в настоящее время? Есть ли практическая польза от участия РФ в международных природоохранных организациях (примеры)?</li> </ol>
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особо охраняемые природные территории. Какие ООПТ есть в Калининградской области. Правила поведения граждан на ООПТ.</li> <li>2. Альтернативные способы получения электроэнергии. Ветроэнергетика: плюсы и минусы. Есть ли перспективы развития ветроэнергетики в Калининградской области?</li> <li>3. Автомобиль - источник химического загрязнения атмосферы. Автомобильный транспорт в городе: проблемы и пути решения экологических проблем, порождаемых автотранспортом. Как сделать автотранспорт экологичным?</li> <li>4. Аквариум - замкнутая экосистема. Аквариум - искусственная экосистема в доме. Устойчивость аквариумной экосистемы. Какие экосистемы можно создавать в своем жилище?</li> </ol>
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Антропогенное влияние на жизнедеятельность насекомых (общее состояние проблемы). Разобрать антропогенное влияние на конкретный вид (например, пчел или муравьев, или жуков-оленей и т.д.).</li> <li>2. Экосистема степи и ее характеристики. Антропогенное влияние на степные экосистемы.</li> <li>3. Экосистема леса и ее характеристики. Антропогенное влияние на лесные экосистемы.</li> </ol>
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бездомные животные в городе. Как нужно регулировать их численность и зачем?</li> <li>2. Биоиндикация газодымовых загрязнений по состоянию хвои сосны. и ели обыкновенной.</li> </ol>



	<p>3. Биоиндикация почв.</p> <p>4. Лихеноиндикация. Сфера применения. Чувствительность метода.</p>
5	<p>1. Проблема бытовых отходов человека как глобальная экологическая проблема. Сколько мусора производит 1 человек, живущий на урбанизированных территориях? Пути решения проблемы (конкретный пример).</p> <p>2. Виды загрязнений природных вод и способы очищения, основанные на физических и химических явлениях. Явление эвтрофикации.</p> <p>3. Загрязнение Мирового океана как глобальная экологическая проблема. Способы решения этой проблемы. Реальные примеры деятельности по очистке Мирового океана и результаты этой деятельности.</p>
6	<p>1. Освоение нетипичной среды жизни на примере водного паука. Какие приспособления появились при таком освоении? Что является препятствием для освоения видами нетипичных сред?</p> <p>2. Агроценозы. Характеристика. В чем причина нестабильности агроценозов? Разобрать три примера.</p> <p>3. Стабильные и нестабильные экосистемы. Привести примеры.</p> <p>4. Что такое сукцессия? Что такое вторичная сукцессия? Можно ли управлять сукцессией? Экологическое значение сукцессионных процессов.</p>
7	<p>1. Интродукция. Почему интродуценты вытесняют аборигенные виды? Примеры интродукции. Положительные и отрицательные последствия интродукции.</p> <p>2. Могут ли люди разрушить и усовершенствовать биосферу? Примеры негативных и позитивных влияний человечества на биосферу.</p> <p>3. Кислотные дожди: причины, механизмы образования, последствия для растительности, животных и человека. Как бороться с этой экологической проблемой?</p> <p>4. Парниковый эффект: причины, механизмы образования, последствия для растительности, животных и человека. Как бороться с этой экологической проблемой?</p>
8	<p>1. Таяние ледников и повышение уровня мирового океана как глобальная экологическая проблема. Причины и последствия для растительности, животных и человека. Как бороться с этой экологической проблемой?</p> <p>2. Почему экология становится наукой, необходимой во всех сферах деятельности? Объяснить почему экономика и политика тесно связаны с экологией. Почему экологи есть в штатном расписании многих предприятий, далеких от образования, биологии и медицины? Как решают экологические проблемы предприятия, в штате которого нет экологов?</p> <p>3. Охарактеризуйте почвообразующую деятельность живых организмов. Что такое гумус? Экологическая роль биоценоза почвы.</p>
9	<p>1. Что такое экологический мониторинг, назовите его виды, цели и задачи? Какова</p>

<p>технология проведения мониторинга?</p> <p>2. Что такое экологическая экспертиза? Зачем и кем она проводится? Может ли простой гражданин инициировать проведение экологической экспертизы?</p> <p>3. Что такое рекультивация земель, перечислите ее виды? Зачем производят рекультивацию земель. Нужна ли рекультивация земель, не занятых под сельское хозяйство. Как обеспечить сохранность почвенного слоя при строительных, дорожных и др. работах?</p> <p>4. Красная книга. Структура и значение. Черная книга. Примеры полного исчезновения видов и примеры восстановления численности вида.</p> <p>5. Промышленная экологическая безопасность на машиностроительном предприятии.</p>
---

Практические занятия проводятся в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы, а также письменных практических работ. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар). Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Критерии оценки работы студентов на семинарских занятиях:

Оценка	Требования к уровню выполнения и соблюдения сроков сдачи практических работ
«отлично»	Все рефераты, презентации и практические работы выполнены в полном соответствии с заданием и предъявляемыми требованиями, и своевременно представлены на соответствующем практическом занятии.
«хорошо»	Все рефераты, презентации и практические работы выполнены в полном соответствии с заданием и предъявляемыми требованиями, и сданы до начала зачетно-экзаменационной сессии.
«удовлетворительно»	Все рефераты, презентации и практические работы выполнены в краткой форме в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, и сданы до начала зачетно-экзаменационной сессии.
«неудовлетворительно»	Отсутствие всех видов работ.

### **Требования к самостоятельной работе студентов**

В структуре самостоятельной работы предусмотрено:

- изучение конспекта и презентаций лекций на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы;
- изучение научной литературы,
- подготовка к практическим занятиям, написание рефератов и подготовка презентаций по выбранным темам,

- самопроверка знаний с помощью тренировочных тестов,
- подготовка студентов к текущему контролю и итоговой аттестации по дисциплине.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся составляют:

1. Материалы лекций
2. Материалы практических занятий
3. Информационные ресурсы «Интернета»
4. Методические рекомендации и указания
5. Фонды оценочных средств
6. Учебники и учебно-методические пособия
7. Курс на платформе онлайн-обучения БФУ им. И. Канта - [lms-3.kantiana.ru](https://lms-3.kantiana.ru)

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **Рефераты и презентации**

**Реферат или презентация** – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

**Цель написания реферата или подготовки презентации** – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

**Тематика и структура презентаций и рефератов.** Тема презентации или реферата формулируется конкретно и составляет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему презентации или реферата, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям.

Презентация или реферат традиционно состоят из следующих основных частей:

- титульный лист;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

На титульном листе/слайде указываются:

- наименование учебного заведения (университета, института), кафедры, лаборатории;
- тема презентации или реферата;
- фамилия и статус (форма обучения, направление, курс, группа) исполнителя;
- фамилия и статус (ученая степень, должность) преподавателя дисциплины.

### ***Рекомендации по подготовке рефератов***

Тема реферата выбирается из рекомендованного списка или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины, по которой пишется реферат. Тема реферата формулируется конкретно и составляет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему реферата, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям. Для подготовки реферата рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

В реферате излагаются (сопоставляются, критикуются, оцениваются) различные точки зрения на анализируемую проблему и при этом составитель реферата определяет свое отношение к рассматриваемым научным позициям, взглядам или определениям, принадлежащим различным авторам. Исследовательский характер реферата представляет его основную научную ценность.

Объем реферата 12-30 страниц печатного текста.

Студент по теме реферата должен подготовить презентацию и выступить с сообщением на практическом занятии. Время для доклада 7-10 минут.

### ***Рекомендации по подготовке «презентаций».***

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;

- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;

- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Главной целью презентации является информация, которую нужно донести до целевой аудитории об объекте в простой и удобной мультимедийной форме. Главные составляющие - это обязательно изображения, наличие текстов, анимации, различных графиков, видеофайлов, звуковых файлов и т.д., Следует избегать перегрузки «презентации» информацией, не несущей смыслового значения.

Объем «презентации» - 15-20 слайдов.

### **Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При написании конспекта лекций необходимо: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

После лекции необходимо самостоятельно выверить термины и понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии или на консультации.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Тема 1. Экология как наука о взаимосвязи с окружающей средой. Среда обитания.	ОПК-1, ОПК-7, ОПК-10	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
Тема 2. Приспособительная деятельность организмов.	ОПК-1, ОПК-7, ОПК-10	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы. Выполнение письменной практической работы.</i>
Тема 3. Типы взаимодействия организмов.	ОПК-1, ОПК-7, ОПК-10	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
Тема 4. Пищевые взаимоотношения.	ОПК-1, ОПК-7, ОПК-10	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
Тема 5. Популяции.	ОПК-1, ОПК-7, ОПК-10	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
Тема 6. Биоценоз и экосистема.	ОПК-1, ОПК-7, ОПК-10	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
Тема 7. Саморазвитие экосистем. Биоразнообразие.	ОПК-1, ОПК-7, ОПК-10	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
Тема 8. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка отходов. Загрязнение биосферы машиностроительным	ОПК-1, ОПК-7, ОПК-10	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
предприятием. Безотходные и малоотходные технологии на машиностроительном предприятии.		
Тема 9. Промышленная экологическая безопасность на машиностроительном предприятии. Производственный экологический контроль на машиностроительном предприятии.	ОПК-1, ОПК-7, ОПК-10	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

### Тестовые задания для самоконтроля

**Целью тестирования** является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

#### ПРИМЕРЫ:

Антропогенный фактор внешней среды – это фактор,:

- а) обязанный своим происхождением компонентам неживой природы;
- б) связанный с прямым или косвенным воздействием человека на природу в процессе хозяйственной деятельности;
- в) обязанный своим происхождением деятельности животных;
- г) обязанный своим происхождением деятельности микроорганизмов.

**2.** Организмы, разлагающие мертвое органическое вещество и возвращающие неорганические вещества в окружающую среду, называются:

- а) продуцентами;
- б) консументами;
- в) редуцентами;
- г) редукторами.

**3.** Если два конкурирующих вида обитают на одной территории, то со временем:

- а) оба вида вымирают;
- б) оба вида выживают;
- в) один вид вытесняется другим до полного вымирания;
- г) они образуют симбиоз.

**4. Наземно-воздушная среда обитания характеризуется:**

- а) высокой плотностью, ограниченным содержанием кислорода и малыми изменениями температуры;
- б) постоянной температурой и влажностью;
- в) низкой плотностью, резкими изменениями температуры и высоким содержанием кислорода;
- г) постоянным поступлением большого количества отмирающих растительных остатков.

**5. Саморазвитие экосистемы (сукцессия) идет в направлении:**

- а) уменьшения устойчивости биоценоза и упрощения трофических связей;
- б) увеличения устойчивости биоценоза и усложнения трофических связей;
- в) уменьшения видового состава;
- г) увеличения доли видов с коротким циклом развития.

**6. Демографическая структура популяции – это соотношение:**

- а) биомасс в биоценозе;
- б) возрастных групп в популяции;
- в) числа особей разных видов в биоценозе;
- г) числа родившихся и вселившихся.

**7. Обязательные и взаимовыгодные взаимоотношения разных видов организмов называются:**

- а) паразитизмом;
- б) хищничеством;
- в) симбиозом;
- г) анабиозом.

**8. Факторы, значительно влияющие на рост численности населения Земли, - это:**

- а) космическое излучение;
- б) климат;
- в) хищники;
- г) пищевые ресурсы и заболевания.

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов
<p><i>Задания на выбор одного ответа:</i> после вопроса следует не менее четырех ответов, из которых следует выбрать один наиболее подходящий ответ.</p>	<p>Изучение соотношения возрастных групп в популяции необходимо для:</p>	а) построения пирамиды биологической продукции;
		б) регулярного анализа полового состава;
		в) прогноза численности популяции;
		г) расчета биомассы.



	Главная особенность почвы, как среды обитания, - это:	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="962 150 1481 226">а) низкое давление и постоянная температура;</td> </tr> <tr> <td data-bbox="962 226 1481 338">б) обилие кислорода, перепады давления, дефицит влаги;</td> </tr> <tr> <td data-bbox="962 338 1481 488">в) постоянное поступление органического вещества за счет отмирающих корней растений и опадающей листвы;</td> </tr> <tr> <td data-bbox="962 488 1481 600">г) малая плотность, резкие колебания температуры.</td> </tr> </table>	а) низкое давление и постоянная температура;	б) обилие кислорода, перепады давления, дефицит влаги;	в) постоянное поступление органического вещества за счет отмирающих корней растений и опадающей листвы;	г) малая плотность, резкие колебания температуры.	
а) низкое давление и постоянная температура;							
б) обилие кислорода, перепады давления, дефицит влаги;							
в) постоянное поступление органического вещества за счет отмирающих корней растений и опадающей листвы;							
г) малая плотность, резкие колебания температуры.							
Задание на соответствие: необходимо установить соответствие между членами из первой и второй колонок.	Организмы, разлагающие мертвое органическое вещество и возвращающие неорганические вещества в окружающую среду.	продуценты					
	Организмы, способные производить органические вещества из неорганических.	консументы					
	Организмы - потребители органических веществ.	редуценты					
Задание, предусматривающее короткий ответ: необходимо дать короткий (не развернутый) ответ на поставленный вопрос.	Как называются обязательные и взаимовыгодные взаимоотношения разных видов организмов?	Ответ: симбиоз					
	Демографическая структура популяции – это соотношение...?	Ответ: возрастных групп в популяции					
Задания на выбор нескольких ответов: после вопроса следует несколько ответов, из которых следует выбрать все правильные ответы.	Наземно-воздушная среда обитания характеризуется:	высокой плотностью					
		низкой плотностью XXX					
		резкими изменениями температуры XXX					
		постоянным поступлением большого количества отмирающих растительных остатков					
		высоким содержанием кислорода XXX					
		постоянной температурой и влажностью					

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### *Примерный перечень вопросов*

1. Что изучает экология? Кто ввел термин «экология» и что он обозначает?
2. Подкрепите или опровергните утверждение, что в живых организмах заложена способность к беспредельному размножению. Что является ограничителями беспредельного размножения живых существ?
3. Что такое экологические факторы? Чем отличаются биотические и абиотические факторы?
4. Охарактеризовать закон оптимума, как выглядит графическое отражение этого закона? Пояснить значение терминов: зона оптимума, зоны пессимума, критические точки, экстремальные условия.
5. Закон ограничивающего фактора и его характеристика.
6. Назвать основные пути приспособления организмов к среде. Привести примеры сочетания нескольких способов выживания.
7. Что такое анабиоз? Что такое криптобиоз?
8. Охарактеризовать особенности жизни в водной среде. Какие факторы определяют особенности жизни в водной среде? Что такое планктон и какое значение в существовании планктона имеет высокая плотность воды?
9. Охарактеризовать наземно-воздушную среду жизни и ее особенности.
10. Охарактеризовать почву, как среду жизни.
11. Что такое паразитизм? Какие положительные и отрицательные стороны жизни внутри живого организма?
12. Как влияют растения на климат и водный режим?
13. Охарактеризуйте почвообразующую деятельность живых организмов. Что такое гумус?
14. Как водные организмы влияют на качество природных вод? Что такое фильтрационное питание?
15. Что такое конвергенция? Привести примеры? Что называют жизненной формой? Может ли один и тот же вид иметь несколько жизненных форм?
16. Почему у живых существ развились ритмические приспособления? Что такое суточные ритмы? Что такое годовые ритмы? Что такое фотопериодизм? У каких видов нет суточных и годовых ритмов?
17. Какие связи называются биотическими? Чем отличаются прямые связи между организмами от косвенных?
18. Охарактеризовать пищевые связи и конкуренцию, привести примеры.
19. Охарактеризовать мутуализм и нейтральные связи, привести примеры.
20. Какие пищевые отношения можно выделить по особенностям питания?
21. Периодические колебания численности. Опыт Г.Ф.Гаузе.
22. Закон Гаузе. Почему в природе могут сосуществовать близкие виды, есть ли здесь нарушение закона Гаузе?
23. Почему в природе не бывает резких всплесков численности видов?
24. Охарактеризуйте термины: популяция, ареал популяции, численность популяции, структура популяции?
25. Что показывают показатели смертности и рождаемости в популяции? Применимо ли для человека представление о том, что вид состоит из популяций?
26. Как выглядит кривая роста численности популяции. Какие точки и отрезки можно на ней выделить?
27. Как происходит регуляция численности популяции?
28. Какие типы популяционной динамики Вы знаете (стабильный, изменчивый, взрывной)? Чем отличается влияние на популяционную динамику односторонних и двусторонних факторов?

29. Охарактеризуйте действие немедленной и запаздывающей регуляции роста численности популяции. Почему иногда происходит взрыв численности?
30. Что такое биоценоз? Пояснить термины: видовая структура биоценоза, доминантные и малочисленные виды, виды-средообразователи, ярусность. Почему биоценозы достаточно устойчивы?
31. Что такое экологическая ниша?
32. Что такое экосистема? Чем экосистема отличается от биоценоза?
33. Биологический круговорот веществ и роль в нем продуцентов, консументов и редуцентов.
34. Охарактеризовать понятия: цепи питания, трофические уровни.
35. Какие виды цепей питания различают? Привести примеры организмов, входящих в цепи выедания, цепи разложения, одновременно в разные цепи.
36. В чем заключается правило 10%?
37. Что такое биологическая продукция, биомасса? Что отражает пирамида биопродукции?
38. Охарактеризовать агроценозы.
39. Пояснить на примерах отличия стабильных и нестабильных экосистем. В чем причина нестабильности экосистем?
40. Что такое сукцессия? Что такое вторичная сукцессия?
41. Каковы закономерности развития биоценозов в ходе сукцессии? Почему чужеземные виды чаще всего внедряются в местную растительность вдоль дорог, берегам рек, на пашнях и не приживаются в лесах, на лугах и т.д.?
42. В чем состоит роль биологического разнообразия видов? Каковы следствия видового разнообразия?
43. Что называют биосферой? Кто создал учение о биосфере? Каковы верхние и нижние границы биосферы?
44. Что В.И.Вернадский называл живым веществом Земли? Жизнь распределена по поверхности Земли неравномерно, где расположены области повышенной концентрации жизни, «плёнки жизни» по выражению В.И.Вернадского?
45. Откуда в атмосфере Земли появился кислород? Когда у Земли появился «озоновый экран»?
46. В результате каких процессов в атмосфере Земли выделяется CO<sub>2</sub>?
47. Почему Вернадский назвал почву биокосным телом природы?
48. Могут ли люди разрушить или усовершенствовать биосферу? Почему экология становится наукой, необходимой во всех сферах деятельности человека?

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического</i> и	отлично	зачтено	86-100

		прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	зачтено	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Разумов, В. А. Экология : учебное пособие / В.А. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 296 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005219-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843635>

### Дополнительная литература

1. Маршалкович, А. С. Экология: Курс лекций / Маршалкович А.С., Афолина М.И., - 3-е изд., (эл.) - Москва :МИСИ-Московский государственный строительный университет, 2017. - 213 с.: ISBN 978-5-7264-1747-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961982>
2. Валова (Копылова), В. Д. Экология : учебник для бакалавров / В. Д. Валова (Копылова), О. М. Зверев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 376 с. - ISBN 978-5-394-03044-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093156>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Элективные курсы по физической культуре и спорту»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Воронин Денис Иванович, к.п.н., доцент, Томашевская Ольга Борисовна, к.п.н., доцент, Соболева Лилия Леонидовна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.



## Содержание

1. Наименование дисциплины «**Элективные курсы по физической культуре и спорту**»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Целью дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности, систематическое физическое самосовершенствование.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Выбирает научно – практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности УК-7.3 Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья УК-7.4 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> Методы оценки и контроля физического развития, функционального состояния и физической подготовленности. Разнообразие средств и методов физической культуры и спорта, систем физических упражнений. Влияние физической культуры на сохранение и укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек. <b>Уметь:</b> Использовать разнообразные средства и методы физической культуры и спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и самовоспитания, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> Методами контроля состояния организма при физических нагрузках, опытом участия в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности и пропаганды здорового образа жизни.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Элективные курсы по физической культуре и спорту**» относится к базовой вариативной части дисциплин блока 1 и является обязательной для освоения в объеме не менее 328 академических часов, которые в зачетные единицы не переводятся. Дисциплина направлена на сохранение и укрепление здоровья, подготовку студентов к учебному труду и профессиональной деятельности, способствует расширению и углублению знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	328
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	328
Аудиторная работа (всего):	328
в т. числе:	
Лекции	-
Практические занятия	318
Лабораторные работы	-
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	0,75
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	9,25

Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет
---	-------

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе преподавателя со студентами при изучении практического курса дисциплины. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включают практические занятия на основе избранного обучающимся вида двигательной активности (вида спорта) с профессионально-прикладной направленностью. Содержание модуля направлено на решения таких задач, как: приобретение опыта творческой практической деятельности, развитие самостоятельности, повышение уровня двигательных способностей, функционального состояния организма, достижение физического совершенствования, формирования физических качеств и индивидуальных свойств личности.

### 5.1. Содержание основных модулей практического курса

№ п/п	Наименование вида двигательной активности	Содержание
1.	Общefизическая подготовка с основами атлетической гимнастики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p>
2.	Атлетическая гимнастика	Ознакомление с правилами техники безопасности.

		<p>Изучение методических основ выполнения упражнений на тренажерах. Техника безопасности выполнения отдельных упражнений на тренажерах. Локальность воздействия отдельных упражнений на группы мышц. Разучивание и выполнение комплексов упражнений различного уровня воздействия. Упражнения для укрепления мышц из положения лёжа и сидя с партнёром и без (нижнего, верхнего и среднего отделов брюшного пресса). Использование тренажёрных снарядов (набивные мячи, эспандеры, гимнастические скакалки) для работы на мышцы брюшного пресса и спины. Работа на специализированных тренажёрах.</p>
3.	Плавание. Начальное обучение	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с плавательной доской.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств.</p> <p>Изучение подготовительных упражнений для освоения с водой, подводящие, имитационные упражнения для освоения гребковых движений, дыхания, работы рук и ног, согласования движений в способах плавания. Изучение основ техники спортивных способов плавания, кроль на груди и кроль на спине. Обучение технике стартов поворотов. Игры и эстафеты на воде.</p>
4.	Спортивное плавание	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в воде для развития основных физических качеств. Имитационные упражнения. Упражнения для разучивания и совершенствования техники спортивных способов плавания, старта с тумбочки, старта в плавании кролем на спине, поворотов в данных спортивных способах плавания. Упражнения спортивной тренировки пловца. Плавание с использованием равномерного, переменного, интервального методов. Проплавание отрезков и дистанций с использованием повторного метода. Соревновательный и контрольный методы. Игровые задания.</p>

		Правила соревнований. Судейство. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами плавания.
5	ОФП с основами волейбола	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). Поддачи (нижняя прямая; нижняя боковая; верхняя прямая; верхняя боковая). Передачи (вперед; назад). Нападающий удар. Прием мяча (снизу двумя руками; снизу одной рукой). Блок. Тактика игры (тактика защиты; тактика нападения). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка волейболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами волейбола.</p>
6.	Волейбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; скачок). Поддачи (нижняя прямая; нижняя боковая; верхняя прямая; верхняя боковая). Передачи (вперед; назад). Нападающий удар. Прием мяча (снизу двумя руками; снизу одной рукой). Блок. Тактика игры (тактика защиты; тактика нападения). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка волейболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся средствами волейбола.</p>
7.	ОФП с основами с баскетбола	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; приставные шаги; прыжки; остановки; повороты). Техника нападения (ловля мяча; передача мяча; ведение</p>

		<p>мяча; броски). Техника защиты (выбивание; вырывание; накрывание; перехват; овладение мячом, отскочившим от щита или корзины). Тактика игры (тактика нападения; индивидуальные действия с мячом и без мяча; групповые взаимодействия). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка баскетболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами баскетбола.</p>
8.	Баскетбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника перемещений (ходьба; бег; приставные шаги; прыжки; остановки; повороты). Техника нападения (ловля мяча; передача мяча; ведение мяча; броски). Техника защиты (выбивание; вырывание; накрывание; перехват; овладение мячом, отскочившим от щита или корзины). Тактика игры (тактика нападения; индивидуальные действия с мячом и без мяча; групповые взаимодействия). Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка баскетболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами баскетбола.</p>
9.	Мини - футбол	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Техника игры (передвижения: бег, ходьба, остановки, повороты, прыжки; удары по мячу: ногой, головой; ведение мяча; обманные движения (финты); прием мяча (остановка). Тактика игры. Учебная игра. Общая физическая и специальная физическая подготовка футболиста. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами футбола.</p>
10.	ОФП с основами с бадминтона	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне (стойки, подачи,</p>

		<p>удары, перемещения). Тактика игры, особенности парной игры. Особенности смешанной игры.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.</p>
11.	Бадминтон	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Освоение техники основных технических приемов в бадминтоне. (стойки, подачи, удары, перемещения. Тактика игры, Особенности парной игры. Особенности смешанной игры.</p> <p>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов средствами бадминтона.</p>
12.	ОФП с основами настольного тенниса	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Правила соревнований. Упражнения с мячом и ракеткой. Основные положения теннисиста. Способы удержания ракетки. Удары по мячу. Вращение мяча. Исходные положения, выбор места. Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Подачи. Тактика одиночных игр. Игра в защите. Основные тактические комбинации. Основы тренировки теннисиста. Тренировка двигательных реакций. Игра у стола. Игровые комбинации.</p>
13.	Настольный теннис	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Правила соревнований. Способы удержания ракетки. Жесткий хват, мягкий хват, хват «пером». Разновидности хватки «пером», «малые клещи», «большие клещи». Удары по мячу накатом. Удар по мячу с полулета, удар подрезкой, срезка, толчок. Игра в ближней и дальней зонах. Вращение мяча. Основные положения теннисиста. Исходные положения, выбор места. Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Одношажные и двухшажные перемещения. Подача (четыре группы подач: верхняя, боковая, нижняя и со смешанным вращением). Подачи: короткие и длинные. Подача накатом, удары слева, справа, контркат (с</p>



		<p>поступательным вращением). Удары: накатом с подрезанного мяча, накатом по короткому мячу, крученая «свеча» в броске. Тактика одиночных игр. Игра в защите. Основные тактические комбинации. Применение подач с учетом атакующего и защищающего соперника. Основы тренировки теннисиста. Специальная физическая подготовка. Упражнения с мячом и ракеткой. Вращение мяча в разных направлениях. Тренировка двигательных реакций. Атакующие удары (имитационные упражнения) и в игре. Передвижения у стола (скрестные и приставные шаги, выпады вперед, назад и в стороны). Тренировка удара: накатом у стенки, удары на точность. Игра у стола. Игровые комбинации. Подготовка к соревнованиям (разминка общая и игровая).</p>
14.	ОФП с основами ритмической гимнастики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций в ритмической гимнастики.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных</p>

		физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.
15.	Ритмическая гимнастика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций в ритмической гимнастике.</p> <p>Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
16.	ОФП с основами микс-аэробики	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций аэробики различных направлений.</p> <p>Средства танцевальной аэробики с элементами шейпинга: общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов</p>

		<p>упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Фитбол-аэробика. Особенности содержания занятий по фитбол-аэробике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку), танцевальным движениям, переходам с изменением ритма и направления движений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.</p>
17.	Микс-аэробика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности.</p> <p>Изучение базовых элементов техники движений. Построение занятия, требования к частям. Развитие основных физических качеств, разучивание и совершенствование различных комбинаций аэробики различных направлений (базовая, танцевальная, степ)</p> <p>Средства танцевальной аэробики с элементами шейпинга: общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локального воздействия на различные группы мышц.</p> <p>Фитбол-аэробика: Особенности содержания занятий по фитбол-аэробике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением из различных исходных положений.</p> <p>Степ-аэробика: обучение различным вариантам шагов с подъемом на платформу (гимнастическую скамейку) и спуском с нее, танцевальным движениям, переходам с изменением ритма и направления движений.</p> <p>Основы методики развития гибкости. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов</p>

		стретчинга: пассивного и активного, динамического и статического. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.
18.	ОФП + с основами самообороны	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.</p> <p>Упражнения для формирования правильной осанки. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Бег на короткие дистанции. Челночный бег.</p> <p>Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Овладение навыками самостраховки. Кувырки, падения.</p> <p>Удары рукой и ногой. Прямой удар. Удар снизу. Удар сбоку. Удары ногой сбоку и назад. Защитные действия руками и ногами. Освобождение от захватов противника. Освобождение от захвата рук. Освобождение от захвата за шею спереди. Освобождение от захвата туловища и рук сзади. Освобождение от захвата туловища спереди.</p>
19.	Самооборона	<p>Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Бег на короткие дистанции. Челночный бег.</p> <p>Развитие выносливости. Бег на длинные дистанции. Овладение навыками самостраховки. Кувырки, падения.</p> <p>Удары рукой и ногой. Прямой удар. Удар снизу. Удар сбоку. Удары ногой сбоку и назад. Защитные действия руками и ногами. Подставка предплечья. Болевые приемы. Загиб руки за спину. Сваливание для связывания. Рычаг руки наружу и внутрь. Броски. Задняя подножка. Бросок через спину.</p> <p>Освобождение от захватов противника. Освобождение от захвата рук. Освобождение от захвата за шею спереди.</p>

		Освобождение от захвата туловища и рук сзади. Освобождение от захвата туловища спереди.
20.	Рукопашный бой	Основные стойки и позиции: ритуальные, информационные, тренировочные, боевые. Удары руками: прямой, боковой, апперкот, удары локтем. Удары в движении. Серии ударов. Удары ногами. Передвижение с нанесением ударов руками и ногами. Обучение защите от ударов руками и ногами. Блоки, уклоны, нырки, сбивы, уходы, захваты, встречные удары. Приемы страховки и само страховки при падении. Борьба в стойке: приемы выведения из равновесия, бросковая техника, освобождение от захватов. Борьба в партере: позиции удержания, контроль, перевороты, болевые и удушающие приемы.
21.	ОФП с основами танцевального фитнеса	Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.  Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.  Разучивание базовых шагов танцевального фитнеса: меренге, сальса, реггетон, кумбия. Разучивание техники фитнес танцев. Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках. Кардиотренировка.
22.	Танцевальный фитнес	Разучивание базовых шагов и ритмов танцевальной программы: танго, кебрадита, сока, фламенко, самба.  Разучивание техники фитнес танцев "Habaneros", сока "Zoka Zumba"; кебрадита "Quiebra"; фламенко "Lolita"; самба "Alegria", меренга "El amore, el amore", кумбия "Bla bla bla", реггетон "Zumba mami", сальса "Gozando".  Разучивание силового комплекса и стрейтчинга на гимнастических ковриках.  Кардиотренировка.
23.	Общефизическая подготовка	Ознакомление с правилами техники безопасности. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения,

		<p>общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата и внимания. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты. Упражнения на развитие выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Бег на короткие, средние, длинные дистанции. Челночный бег. Эстафетный бег. Подвижные игры и эстафеты. Гимнастические упражнения, упражнения с предметами: мяч, скакалка, обруч. Упражнения с партнерами и в команде.</p>
24	Легкая атлетика	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Упражнения для развития координации и внимания. Упражнения для развития ловкости. Развитие быстроты и выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Старты из различных положений: низкий, высокий. Бег по дистанции, финиширование. Барьерный бег, бег с препятствиями. Эстафетный бег, старт, передача эстафетной палочки, финиш. Прыжки с места, с разбега. Метание мяча, гранаты, медицинбола. Легкоатлетические нормативы комплекса ГТО.</p> <p>Правила соревнований по легкой атлетике. Судейская практика.</p>
25	Специальная медицинская группа	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств с учетом патологии организма). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами. Средства корригирующей и оздоровительно-профилактической направленности. Упражнения для развития координации и точности движений. Упражнения для развития вестибулярного аппарата и внимания. Упражнения для развития ловкости. Упражнения на развитие выносливости: бег, ходьба, смешанное передвижение. Гимнастические упражнения, упражнения с предметами: мяч, скакалка, обруч, гимнастическая палка. Упражнения с партнерами, с медицинболами, жгутами и ремнями. Подвижные игры с различной психофизической нагрузкой. Упражнения на коррекцию осанки. Индивидуально-</p>

		дифференцированный подход в зависимости от уровня функциональной и физической подготовленности, характера и выраженности структурных и функциональных нарушений в организме. Ограничения двигательной нагрузки с учетом имеющихся противопоказаний, обусловленных конкретным заболеванием и в соответствии с рекомендациями врача. Статические и динамические дыхательные упражнения, упражнения на релаксацию, статико-динамические упражнения, упражнения в равновесии, элементы стретчинга, пилатеса, йоги.
26	Специальная медицинская группа с основами программы «Сквер-данс».	<p>Ознакомление с правилами техники безопасности. Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма.</p> <p>Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов (на русском и английском языке)</p> <p>История возникновения и развития сквер-данса в зарубежных странах и в России, влияние занятий сквер-дансом на организм и психологические особенности человека. Терминология сквер-данса.</p> <p>Положение партнеров перед началом танца и во время танца. Основные позиции танцев, направления движения партнеров. Фигуры танца.</p> <p>Изучение основной ступени 48 фигур программы американского сквер-данса уровня Basic (B).</p>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **Содержание самостоятельной работы**

№ п/п	Наименование темы	Содержание самостоятельной работы
1	Самоконтроль и техника безопасности при самостоятельных занятиях физическими упражнениями.	Мониторинг физического развития и функциональные пробы. Методы самоконтроля при занятиях физическими упражнениями. Определение личного уровня физической подготовленности.
2.	Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями.	Составление комплекса общеразвивающих упражнений

3	Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.	Составление комплекса упражнений для профилактики утомления.
4	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений в избранном виде двигательной активности
5	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности специалиста.	Составление комплекса упражнений профессионально-прикладной направленности

Требования к самостоятельной работе студентов:

1. Заполнение дневника самоконтроля: измерение показателей физического развития (антропометрия и индексы) и функционального состояния (функциональные пробы), используя методы самоконтроля и самонаблюдений.

2. Составление комплекса общеразвивающих упражнений предусматривает составление конспекта комплекса из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

3. Составление комплекса упражнений для профилактики утомления предусматривает составление конспекта комплекса упражнений для профилактики утомления и повышения работоспособности из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

4. Составление комплекса упражнений в избранном виде двигательной активности предусматривает составление конспекта комплекса упражнений специальной физической подготовки из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

5. Составление комплекса упражнений профессионально-прикладной направленности предусматривает составление конспекта комплекса поготовительных упражнений для освоения будущей профессии из 12-15 упражнений с использованием графических или иных приемов записи на основе использования двигательного опыта практических занятий и самостоятельного изучения материалов по теме.

Пример конспекта:

№ п/п	Содержание упражнения	Дозировка	Методические указания
1	И.П. – основная стойка 1-4 – поворот головы вправо 5-8 – поворот головы влево	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.



2	И.П. – ноги врозь, руки в стороны, кисти в кулаках 1-4 – круговые движения кистями внутрь 5-8 – круговые движения предплечьями внутрь 9-16 – круговые движения прямыми руками вперед	3 раза в каждую сторону поочередно	Вращения выполнять с усилиями. Следить за осанкой, спина прямая.
3	И.П. – О.С., руки на пояс 1-4 – наклон туловища вправо 5-8 – наклон туловища влево	8 раз	При наклонах в сторону голова направлена в сторону наклона
4	И.П. – О.С. 1 – выпад правой ногой 2, 4 – И.П. 3 – выпад левой ногой	8 раз	Следить за осанкой, спина прямая.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Практические занятия.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия разучиваются двигательные действия, выполняются практические упражнения, указанной дозировки, осуществляется самоконтроль физического состояния и реакции на нагрузку, отрабатывается работа в группе (команде).

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Техника безопасности самоконтроль в избранном виде двигательной активности	УК-7	Оценка физического развития, функционального состояния и уровня физической подготовленности
Общая физическая подготовка в избранном виде двигательной активности.	УК-7	Разучивание и выполнение комплексов общеразвивающих упражнений подготовительной и заключительной частей занятия
Специальная физическая подготовка в избранном виде двигательной активности. Техника основных двигательных действий	УК-7	Разучивание и выполнение комплексов упражнений основной части занятия в избранном виде двигательной активности
Физическая подготовленность для социальной и профессиональной деятельности	УК-7	Контрольные упражнения и тесты по физической подготовленности

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Практический раздел реализуется в виде учебно-тренировочных, методико – практических занятий. Обучающиеся выполняют комплексы физических упражнений и двигательных действий под контролем преподавателя, совершенствуя двигательные умения и навыки, развивая двигательный опыт и физические качества: координацию, силу, выносливость, быстроту, гибкость.

### *Примерные практические задания:*

1. Преодоление дистанции 1-2 км спортивной ходьбой (бегом)
2. Выполнение комплекса общеразвивающих упражнений
3. Выполнение комплекса степ-аэробики
4. Бросок баскетбольного мяча в кольцо со штрафной линии
5. Подвижная игра «Голова дракона»
6. Упражнения с отягощениями для мышц плечевого пояса
7. Упражнения на развитие гибкости тазобедренного сустава

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Целью тестирования физической подготовленности в избранном виде двигательной активности является закрепление, углубление и систематизация знаний, умений и двигательных навыков студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; для определения уровня физической подготовленности используются контрольные задания по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» - контрольные упражнения.

Примеры контрольных упражнений:

### **Контрольные упражнения для оценки физической подготовленности по виду двигательной активности БАСКЕТБОЛ**

#### **1 курс**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Прыжок в длину с места (см)	235	225	220	205	190	190	180	170	160	150
2.	Ведение с последующим	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

	броском после двух шагов										
<b>3.</b>	Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

**2 курс**

<b>Контрольное упражнение</b>		<b>Нормативы и оценки</b>									
		<b>Юноши</b>					<b>Девушки</b>				
		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны	<b>16,0</b>	<b>16,5</b>	<b>17,5</b>	<b>18,5</b>	<b>19,5</b>	<b>17,5</b>	<b>18,0</b>	<b>18,5</b>	<b>19,5</b>	<b>20,5</b>
<b>2.</b>	Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

**3 курс**

<b>Контрольное упражнение</b>		<b>Нормативы и оценки</b>									
		<b>Юноши</b>					<b>Девушки</b>				
		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны	<b>15,5</b>	<b>16,0</b>	<b>17,0</b>	<b>18,0</b>	<b>19,0</b>	<b>17,5</b>	<b>18,0</b>	<b>18,5</b>	<b>19,0</b>	<b>20,0</b>

2.	Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов	6	5	3	2	1	6	4	3	2	1
3.	Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков	6	5	4	3	2	6	5	4	3	2

## **Требования к выполнению контрольных упражнений по баскетболу**

### **1. Прыжок в длину с места.** (1 курс)

Прыжок выполняется толчком двумя ногами в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает ИП: ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией отталкивания. Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками допускается.

Измерение производится по перпендикулярной прямой от места отталкивания любой ногой до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

**Ошибки** (попытка не засчитывается): заступ за линию отталкивания или касание ее; выполнение отталкивания с предварительного подскока; отталкивание ногами поочередно.

### **1. Перемещения различными способами вокруг штрафной зоны.** (2 и 3 курс)

По периметру баскетбольной штрафной зоны стандартного размера расставить 4 конуса (по внешним углам зоны). Все перемещения выполнять лицом к противоположному щиту. Высокий старт из-за лицевой линии слева от щита, правая рука на конусе. По сигналу начинать перемещения приставным шагом в защитной стойке правым боком (коснуться конуса левой рукой), затем вперед до штрафной линии (коснуться конуса левой рукой), затем приставным шагом левым боком в защитной стойке вдоль штрафной линии (коснуться конуса правой рукой), затем спиной вперед до лицевой линии (коснуться конуса правой рукой). Второй круг выполнять в обратном направлении: вперед, правым боком, спиной вперед, левым боком. На каждой смене передвижения – коснуться конуса рукой.

Время выполнения в секундах: от стартового сигнала до последнего касания конуса.

**Ошибки:** Перемещения неуказанным способом, нарушение границ штрафной зоны.

### **2. Ведение с последующим броском после двух шагов.** (1 курс)

Ведение мяча справа и слева от центральной линии с последующим выполнением броска после двух шагов соответствующей рукой. Выполнять по 3 раза с левой и правой стороны. Считается количество попаданий (из 6 бросков). Засчитываются попадания, выполненные без игровых нарушений. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

**Ошибки:** Нарушение двушажного ритма (1 или 3 шага), выполнение шагов не в той последовательности, броски в кольцо разноименной рукой, пробежки, нарушения техники ведения.

## **2. Ведение с изменением направления (змейка) с последующим броском после двух шагов.** (2 и 3 курс)

Поставить по 5 конусов с правой и левой стороны площадки (расстояние между конусами 2 метра). Выполнять по 3 раза с левой и правой стороны. Ведение мяча с изменением направления (змейка) дальней рукой от конуса и бросок после двух шагов соответствующей рукой. Считается количество попаданий (из 6 бросков). Засчитываются попадания, выполненные без игровых нарушений. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

**Ошибки:** Нарушение двушажного ритма (1 или 3 шага), выполнение шагов не в той последовательности, броски в кольцо разноименной рукой, пробежки, нарушения техники ведения.

## **3. Штрафные броски. Количество попаданий из 10 бросков.**

Выполнить 10 штрафных бросков без игровых нарушений. Попадание с нарушением не засчитывается. Каждый участник выполняет по 3 попытки. Фиксируется лучший результат.

**Ошибки:** Заступ штрафной линии.

Для прохождения промежуточной аттестации по дисциплине студент демонстрирует уровень физической подготовленности, необходимый для социальной жизни и будущей профессиональной деятельности. Тесты по физической подготовленности варьируются с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента. Например,

### **Тесты для оценки физической подготовленности студентов 1-3 курсов специальная медицинская группа**

Контрольное упражнение		Нормативы и оценки									
		Юноши					Девушки				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)	35	25	20	10	5	25	20	15	10	5
2.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены за 1 мин. (девушки и юноши)	50	40	30	25	20	40	35	30	25	15
3.	Наклон вперед стоя на гимнастической скамейке	9	7	5	3	1	15	10	8	6	2

	(девушки и юноши)										
4.	Ходьба 2 км, мин., с (девушки, юноши)	14.0 0	14.3 0	15.3 0	16.0 0	16.3 0	16.3 0	17.3 0	18.4 0	20.0 0	20.3 0
5.	Прыжки в длину с места, см (девушки, юноши.)	210	205	200	190	180	170	165	160	155	150
6.	Подтягивание (юноши) количество раз	8	6	5	3	1	-	-	-	-	-

**Обязательный тест –ходьба 2 км и дополнительно 2 теста на выбор студента**

**Требования к выполнению тестов по физической подготовленности**

**для специальной медицинской группы**

**1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки), в упоре лёжа (юноши)**

Исходное положение: примите упор лежа на плоскости, поставьте руки на ширине плеч, кисти смотрят вперед, локти разведены, но не больше, чем на 45 гр., плечи, корпус и бедро выстроены в прямую линию, стопы упираются прямо в плоскость.

**Ошибки:**

- прикосновение к полу бедрами или тазом
- отсутствие прямой линии от плеч до туловища;
- не было фиксации с исходной позиции
- поочередное разгибание рук;
- разведение локтей в стороны больше, чем на 45 гр.

**2. Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены (девушки и юноши)**

Поднимание туловища из положения лежа выполняется из ИП: лежа на спине на гимнастическом мата, руки за головой, пальцы сцеплены в «замок», лопатки касаются мата, ноги согнуты в коленях под прямым углом, ступни прижаты партнером к полу.

Участник выполняет максимальное количество подниманий за 1 мин., касаясь локтями бедер (коленей), с последующим возвратом в ИП.

Засчитывается количество правильно выполненных подниманий туловища. Для выполнения тестирования создаются пары, один из партнеров выполняет упражнение, другой удерживает его ноги за ступни и голени. Затем участники меняются местами.

**Ошибки:**

- отсутствие касания локтями бедер (коленей);
- отсутствие касания лопатками мата;
- пальцы рук за головой разомкнуты;
- смещение таза.

**3. Наклон вперед стоя на гимнастической скамейке (девушки и юноши)**

Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами выполняется из ИП: стоя на полу или гимнастической скамье, ноги выпрямлены в коленях, ступни ног расположены параллельно на ширине 10 - 15 см.

При выполнении испытания (теста) на полу участник по команде выполняет два предварительных наклона. При третьем наклоне касается пола пальцами или ладонями двух рук и фиксирует результат в течение 2 с.

При выполнении испытания (теста) на гимнастической скамье по команде участник выполняет два предварительных наклона, скользя пальцами рук по линейке измерения. При третьем наклоне участник максимально сгибается и фиксирует результат в течение 2 с. Величина гибкости измеряется в сантиметрах. Результат выше уровня гимнастической скамьи определяется знаком «-» , ниже - знаком «+».

**Ошибки:**

- сгибание ног в коленях;
- фиксация результата пальцами одной руки;
- отсутствие фиксации результата в течение 2 с.

**4. Ходьба 2 км.**

Положение корпуса прямое, плечи расслаблены и расправлены немного отведены назад и вниз, голова приподнята, живот подтянут. Движение рук и ног согласованы.

**Ошибки:**

- нога ставится на опору недостаточно выпрямленной в коленном суставе;
- нога ставится на опору не с пятки;
- руки недостаточно согнуты в локтях;
- движения рук пассивные и не по полной амплитуде.

**5. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами**



Прыжок в длину с места толчком двумя ногами выполняется в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает исходное положение (далее - ИП): ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией измерения. Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками разрешен. Измерение производится по перпендикулярной прямой от линии измерения до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

#### **Ошибки:**

- заступ за линию измерения или касание ее;
- выполнение отталкивания с предварительного подскока;
- отталкивание ногами одновременно.

### **6. Подтягивание из вися на высокой перекладине**

Участник висит хватом сверху, при этом кисти рук расположены на ширине плеч. Ноги и туловище выпрямлены. Ступни должны быть сведены вместе, а ноги при этом не касаются пола.

#### **Ошибки:**

- выполнение упражнения рывками;
- сильное размахивание ногами;
- подбородок не поднимается выше перекладины;
- нет фиксации на 0,5 с;
- происходит поочередное сгибание рук.

Студенты, временно освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий, выполняют индивидуальные проектные задания по темам:

#### **1 курс:**

1. Оценка физического развития и функциональной подготовленности
2. Диагноз и краткая характеристика заболевания студента
3. Корректирующая гимнастика для глаз
4. Влияние физических упражнений на организм и здоровье студента
5. Характеристика форм самостоятельных занятий
6. Методика составления комплексов ЛФК при различных заболеваниях
7. Составление комплекса общеразвивающих упражнений
8. Двигательная активность студента

#### **2 курс:**

1. Организация спортивно - массовых и оздоровительных мероприятий
2. Основы судейства (секретариата) в проведении спортивных соревнований и праздников.
3. Характеристики упражнений и их подбор для составления комплекса лечебной гимнастики.
4. Физическая подготовленность студентов 4 функциональной группы.

3 курс:

1. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Дневник самоконтроля
2. Физические упражнения. Методика подбора индивидуальных видов двигательной активности.
3. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Профессиограмма.
4. Утомление и восстановление человека. Треккер здоровых привычек.
5. Физическая культура и умственный труд.
6. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
7. Основы оздоровительной тренировки для людей с отклонениями в здоровье.
8. Итоговый самоконтроль занимающихся физическими упражнениями. Подведение итогов ведения дневника самоконтроля за учебный год.

Критерии оценивания:

«зачтено» - задание выполнено и оформлено полностью в соответствии с требованиями, отражены все компоненты заданий.

«не зачтено» - задание выполнено и оформлено с ошибками, не раскрыто содержание выделенных в заданиях компонентов.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных источников и демонстрировать на практике полученные умения и навыки	зачтено	71-85

Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Демонстрация в пределах задач курса практически контролируемого материала	зачтено	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Физическая культура и спорт. Прикладная физическая культура и спорт: учебно-методическое пособие / сост. С. А. Дорошенко, Е. А. Дергач. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 56 с. - ISBN 978-5-7638-4027-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816527> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Оздоровительно-реабилитационная физическая культура студентов специальной медицинской группы вуза. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865089> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Филиппова, Ю. С. Физическая культура: учебно-методическое пособие / Ю. С. Филиппова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 201 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015719-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1361807> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Фитнес-аэробика : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / Е. В. Серженко, С. В. Плетцер, Т. А. Андреев, Е. Г. Ткачева. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. - 76 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615114> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Физическая культура: учеб. и практикум для приклад. бакалаврита/ А. Б. Муллер [и др.]; [М-во образования и науки РФ], Сиб. Федер. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - 1 online, 424 с.: ил., табл.. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 421-424. - Лицензия до 30.12.2019. - ISBN 978-5-9916-6090-7: Б.ц. Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1) Свободны: ЭБС Юрайт(1)
2. Гилев, Г. А. Физическое воспитание студентов: учебник / Г. А. Гилев, А. М. Каткова. - Москва : МПГУ, 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-4263-0574-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1341058> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Каргин, Н. Н. Теоретические основы здоровья человека и его формирования средствами физической культуры и спорта : учебное пособие / Н.Н. Каргин, Ю.А. Лаамарти. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 243 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1070927. - ISBN 978-5-16-015939-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1070927> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Коваль, В. И. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. для вузов/ В. И. Коваль, Т. А. Родионова. - 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 314, [2] с.. - Библиогр. в конце гл.. - Лицензия до 31.12.2020 г.. - ISBN 978-5-7695-9766-4: 2733.78, р. Имеются экземпляры в отделах: всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1) Свободны: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)
5. Лечебная физическая культура при терапевтических заболеваниях : учебное пособие / Т.В. Карасёва, А.С. Махов, А.И. Замогильнов, С.Ю. Толстова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 158 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1042644. - ISBN 978-5-16-015592-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042644> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
6. Лечебная физическая культура при различных заболеваниях позвоночника у студентов специальной медицинской группы : учебное пособие / В. Ф. Прядченко, М. Д. Кудрявцев, А. С. Сундуков [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 90 с. - ISBN 978-5-7638-3973-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816561> (дата обращения: 31.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
7. Румянцева О. В. Подвижные игры: учеб.-метод. пособие / О. В. Румянцева, Е. В. Конеева; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. - 80 с. : ил. - Библиогр.: с.71 (15 назв.) . - ISBN 978-5-88874-820-6: 19.01 р. - Текст: непосредственный.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения практических занятий используются специальные помещения (спортивные залы, стадион, плавательный бассейн), оснащенные специализированным спортивным оборудованием и инвентарем.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«СВАРОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ, РАСЧЁТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАРНЫХ  
СОЕДИНЕНИЙ»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** (Мосур Владлен Григорьевич, кандидат технических наук, доцент).  
Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Сварочные процессы, расчет и проектирование сварных соединений».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



**1.Наименование дисциплины:** Б1.В.ДВ.01.01 «Сварочные процессы, расчет и проектирование сварных соединений».

Цель дисциплины формирование знаний по теории сварочных процессов, получение навыков расчёта и проектирования сварных конструкций

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-2 Способен организовать, подготовить и контролировать сварочное производство организации, руководить им	ПКС-2.1.Организация и подготовка сварочного производства	<b>знать:</b> - основы свариваемости металлов, физико-химических и механических процессов в источниках энергии для сварки, металлургические процессы при сварке. <b>уметь:</b> - определять возможность образования сварного соединения; - теоретически обосновывать выбор сварочных материалов, источников энергии для сварки; <b>владеть:</b> - методами определения оптимального выбора вида сварки и сварочных материалов для определенного конструкционного материала.
	ПКС-2.2.Руководство деятельностью сварочного производства, ее контроль	<b>знать</b> – основы металлургических, тепловых и термомеханических процессов при сварке; - требования, предъявляемые к организации рабочих мест и постов для дуговой сварки; - технологии и технику выполнения дуговой сварки. <b>Уметь:</b> - обосновывать выбор вида сварки, определять свариваемость металлов и сплавов; - проводить расчеты распределения теплового поля в металле в процессе сварки; - правильно подбирать оборудование и сварочные материалы при разработке технологии сварочных процессов; - определять параметры режима сварки и термической обработки. <b>Владеть:</b> - основами расчетов свариваемости металлов и сплавов, распределения теплового поля в металле при сварке, возможности фазовых и структурных превращений

		при тепловом воздействии источников тепла при сварке; - методиками определения параметров режима сварки.
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сварочные процессы, расчет и проектирование сварных соединений» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

#### 4 семестр

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Состав процесса изготовления сварных конструкций	Особенности производства сварных конструкций, их сравнение с другими видами производств. Роль русских и зарубежных ученых в развитии сварочной техники, основные тенденции развития сварки плавлением. Основные процессы: заготовительные, сборка, сварка, отделка сварных узлов.

		<p>Вспомогательные процессы: контрольные, наладочные, транспортные, и др. Обслуживающие - ремонтные и другие операции. Схема технологического процесса изготовления сварных конструкций. Примерная структура процесса изготовления сварных конструкций.</p>
2	<p>Классификация сварных соединений и швов, их изображение на чертежах</p>	<p>Типы сварных соединений и швов (по форме сопряжения соединяемых элементов, по пространственному положению), подготовка кромок под сварку. Конструктивные элементы сварных соединений при дуговой и электрошлаковой сварке. Конструктивные элементы сварных соединений при плазменной, электронно-лучевой, лазерной сварке. ГОСТ-5264-80 – швы сварных соединений, ручная электродуговая сварка. ГОСТ-8713-79 – швы автоматической и полуавтоматической сварки. ГОСТ 15164-78 – швы при электрошлаковой сварке. ГОСТ 14771-78 – швы при сварке в защитных газах. ГОСТ 2.312-72 – условные изображения и обозначения сварных швов. ГОСТ 14806-80 – швы при сварке алюминия и его сплавов. ГОСТ 16098-80 – швы соединений из двухслойной коррозионно-стойкой стали.</p>
3	<p>Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением. Сварочные напряжения и деформации. Термообработка. Дефекты сварных соединений, контроль качества</p>	<p>Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка под флюсом. Сварка в среде защитных газов. Сварка в углекислом газе. Электрошлаковая сварка. Электронно-лучевая сварка. Сварка лазерным излучением. Другие методы сварки плавлением. Сварочные напряжения и деформации. Термообработка сварных конструкций. Дефекты сварных соединений</p>
4	<p>Сварочные материалы для дуговой сварки</p>	<p>Защитные газы для дуговой сварки. Флюсы для сварки и наплавки. Сварочные проволоки, электроды</p>
5	<p>Оборудование для сварки плавлением</p>	<p>Токоподводы; правильные механизмы; флюсовая и газовая аппаратура; устройства для колебания электрода. Аппаратура для позиционирования изделий и сварочных аппаратов. Вращатели; кантователи и позиционеры; манипуляторы. Универсально-сборочные приспособления: базовые детали, корпусные детали, фиксирующие</p>

		<p>элементы, прижимные элементы, установочные детали, крепежные детали. Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов и для перемещения сварщиков.</p> <p>Колонны поворотные, колонны поворотные с балконом, колонны с поворотной направляющей. Тележки для сварочных аппаратов: велосипедные, тележки велосипедные с балконом, тележки гусеничные, тележки порталные для сварки прямолинейных и кольцевых швов цилиндрической формы, тележки порталные для сварки плоскостных конструкций, тележки порталные с прижимной траверсой для сварки плоскостных конструкций, тележки с копирующим устройством, тележки для наплавочных работ. Направляющие для сварочных аппаратов. Оборудование для перемещения сварочной аппаратуры при механизированной сварке: монорельсовое устройство, колонна поворотная. Стационарные площадки для сварщиков: подъемная, подъемная передвижная, подъемно-вытяжная. Переносная площадка. Лифт для сварщика.</p>
6	<p>Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки</p>	<p>Расчет режимов сварки стыковых однопроходных швов. Определение глубины провара стыковых соединений при однопроходной и многопроходной сварке. Расчет режимов сварки угловых швов. Определение режимов сварки стыковых швов по номограммам и таблицам. Расчет режимов электрошлаковой сварки проволочными и пластинчатыми электродами. Особенности расчетного определения режимов сварки низкоуглеродистых, низколегированных и аустенитных сталей. Расчет ожидаемых механических свойств сварного соединения</p>
7	<p>Технология сварки различных металлов и сплавов</p>	<p>Технология сварки углеродистых сталей. Технология сварки низколегированных конструкционных сталей. Технология сварки низколегированных теплоустойчивых сталей. Технология сварки среднелегированных сталей. Технология сварки высоколегированных сталей. Сварка разнородных сталей.</p>

		Технология сварки алюминиевых сплавов. Технология сварки магниевых сплавов. Технология сварки титана и его сплавов. Технология сварки никеля и его сплавов. Технология сварки меди и ее сплавов. Технология сварки чугуна. Техника и технология наплавки
8	Технология ручной дуговой сварки	Технология ручной дуговой сварки. Сущность процесса и способы повышения производительности. Подготовка металла под сварку. Выбор параметров режима при ручной дуговой сварке. Технология РДС низкоуглеродистых сталей в различных соединениях и пространственных положениях. Технология ручной дуговой сварки конструкционных низкоуглеродистых и низколегированных сталей. Технология ручной дуговой сварки среднеуглеродистых, высокоуглеродистых и легированных сталей. Технология ручной дуговой сварки чугуна. Технология сварки низкоуглеродистых сталей в защитных газах неплавящимся и плавящимся электродом
9	Технология дуговой наплавки и резки	Ручная и механизированная дуговая наплавка. Особенности дуговой наплавки в защитных газах. Дуговая наплавка порошковой проволокой. Сварочные материалы для наплавки, их характеристики. Дуговая и воздушно-дуговая резка металлов. Технология электрошлаковой наплавки. Кислородно-дуговая резка металлов. Плазменная наплавка и напыление. Плазменно-дуговая резка металлов. Лазерная резка металлов, особенности резки, её применение. Термогазоструйная резка металлов
10	Технология газовой сварки и резки	Основные виды газопламенной обработки. Физико-химические процессы при газовой сварке. Сварные соединения, швы при газовой сварки и резки, обозначение их на чертежах. Техника и технология газовой сварки. Технология кислородной резки металлов. Сварка углеродистых, легированных сталей. Сварка чугуна и цветных металлов. Горючие газы, применяемые при сварке и резке. Ацетилен и его заменители. Сварочные флюсы, присадочные

		материалы.
11	Технология контактной сварки	Сущность и классификация видов контактной сварки. Физические основы контактной сварки. Подготовка деталей к сварке. Образование сварного соединения. Режимы точечной сварки. Классификация видов сварки рельефной сварки. Режимы рельефной сварки. Классификация способов шовной сварки. Образование сварного соединения при шовной сварке. Классификация видов стыковой сварки. Режимы стыковой сварки. Пакетная контактная сварка. Виды дефектов в сварных швах и контроль качества.
12	Специальные способы сварки	Сварка давлением. Сварка трением. Сварка взрывом. Ультразвуковая сварка. Термитная сварка. Импульсно-дуговая сварка. Сварка полимеров.
13	БЖД при проведении сварочных работ	Требования безопасности (до проведения сварочных работ, во время сварки, после проведения сварочных работ). СИЗ.

#### 5 семестр

1	Материалы. Сортамент. Механические характеристики сварных соединений	Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций. Механические характеристики конструкционных материалов и сварных соединений. Общая характеристика сталей, применяемых для сварных конструкций в различных отраслях промышленности и строительства (низкоуглеродистые, низколегированные, легированные стали, стали и сплавы со специальными свойствами). Сортамент. Классификация. Прокат: листовой, сортовой и фасонный общего и отраслевого назначения.
2	Типы сварных соединений и сварных швов при различных способах сварки	Классификация сварных швов и сварных соединений. Геометрические параметры сварных швов. Соединения, выполненные сваркой плавлением: дуговой и электрошлаковой. Соединения, выполненные контактной сваркой. Соединения при специальных способах сварки. Соединения при сварке пластмасс. Обозначения сварных швов на чертежах
3	Концентрация напряжений и их распределение в сварных соединениях	Причины возникновения концентрации напряжений. Распределение напряжений в стыковых, лобовых, фланговых швах и

		в соединениях с накладками. Концентрация напряжений в соединениях, выполненных контактной сваркой.
4	Расчет и проектирование сварных конструкций при статических и переменных нагрузках. Принципы рационального проектирования	Принципы расчета сварных конструкций по предельным состояниям. Допускаемые напряжения и расчетные сопротивления. Соединения, работающие на изгиб и сложное сопротивление. Сопротивление усталости сварных соединений. Методы повышения сопротивления усталости сварных соединений. Расчет сварных соединений, работающих при переменных нагрузках.
5	Элементы строительной механики стержневых систем	Понятие о фермах. Геометрическая неизменяемость и статическая определимость. Определение усилий в стержнях ферм. Метод вырезания узлов. Метод моментных точек Риттера. Определение усилий с помощью линий влияния (при подвижных нагрузках).
6	Расчет и проектирование сварных балок	Сведения о балках, схема расчета. Расчет балок на прочность и жесткость. Определение расчетных усилий в балках с помощью линий влияния. Определение требуемой высоты сечения балки из условия жесткости и условия наименьшего веса. Подбор сечения балки. Проверка максимальных напряжений в опасных точках сечения. Общая устойчивость балок. Местная устойчивость балки и расстановка ребер жесткости. Сварные соединения балок. Расчет поясных швов. Стыки балок. Опорные части балок. Пример расчета и проектирования сварной балки.
7	Расчет и проектирование сварных стоек	Сведения о стойках, типы поперечных сечений. Расчет прочности и устойчивости стоек со сплошными и составными поперечными сечениями. Расчет стоек со сплошными поперечными сечениями при центральном сжатии. Расчет стоек со сплошными поперечными сечениями при эксцентрическом сжатии. Расчет стоек с составными поперечными сечениями. Соединительные элементы стоек. Базы и оголовки стоек. Пример расчета и проектирования сварной стойки.
8	Расчет и проектирование сварных ферм	Понятие о фермах. Подбор сечений растянутых и сжатых элементов ферм. Узлы ферм. Расчет сварных соединений

		узлов ферм. Пример расчета и проектирования конструкции сварной фермы кранового моста.
9	Расчет и проектирование сварных листовых конструкций. Резервуары. Газгольдеры. Трубы для магистральных трубопроводов	Классификация конструкций оболочкового типа. Вертикальные цилиндрические резервуары. Цистерны, газгольдеры и сферические резервуары. Трубопроводы. Трещиностойкость конструкций оболочкового типа и основы механики разрушения. Протяженные разрушения магистральных газопроводов.
10	Сварные детали машин	Сварные рамы и станины, корпуса редукторов, шестерни, шкивы, барабаны и др. Сварные валы, подшипники, детали автомобилей. Расчет сварных деталей машин.

#### **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

4 семестр

*Тема 1. Состав процесса изготовления сварных конструкций*

*Тема 2. Классификация сварных соединений и швов, их изображение на чертежах*

*Тема 3. Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением*

*Тема 4. Сварочные материалы для дуговой сварки*

*Тема 5. Оборудование для сварки плавлением*

*Тема 6. Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки*

*Тема 7. Технология сварки различных металлов и сплавов*

*Тема 8. Технология ручной дуговой сварки*

*Тема 9. Технология дуговой наплавки и резки*

*Тема 10. Технология газовой сварки и резки*

*Тема 11. Технология контактной сварки*

*Тема 12. Специальные способы сварки*

*Тема 13. БЖД при проведении сварочных работ*

5 семестр

*Тема 1. Материалы. Сортамент. Механические характеристики сварных соединений*

*Тема 2. Типы сварных соединений и сварных швов при различных способах сварки*

*Тема 3. Концентрация напряжений и их распределение в сварных соединениях*



*Тема 4 . Расчет и проектирование сварных конструкций при статических и переменных нагрузках. Принципы рационального проектирования*

*Тема 5. Элементы строительной механики стержневых систем*

*Тема 6. Расчет и проектирование сварных балок*

*Тема 7. Расчет и проектирование сварных стоек*

*Тема 8. Расчет и проектирование сварных ферм*

*Тема 9. Расчет и проектирование сварных листовых конструкций. Резервуары. Газгольдеры. Трубы для магистральных трубопроводов*

*Тема 10. Сварные детали машин*

*Рекомендуемая тематика практических занятий:*

*4 семестр*

*Тема 1. Состав процесса изготовления сварных конструкций*

*Вопросы для обсуждения: Основные процессы: заготовительные, сборка, сварка, отделка сварных узлов. Вспомогательные процессы: контрольные, наладочные, транспортные*

*Тема 2. Классификация сварных соединений и швов, их изображение на чертежах*

*Вопросы для обсуждения: Типы сварных соединений и швов (по форме сопряжения соединяемых элементов, по пространственному положению), подготовка кромок под сварку*

*Тема 3. Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением. Сварочные напряжения и деформации. Термообработка*

*Вопросы для обсуждения: Типы сварных соединений и швов (по форме сопряжения соединяемых элементов, по пространственному положению), подготовка кромок под сварку*

*Тема 7. Технология сварки различных металлов и сплавов*

*Вопросы для обсуждения: Сварка разнородных сталей*

*Тема 8. Технология ручной дуговой сварки*

*Вопросы для обсуждения: Сущность процесса*

*Тема 9. Технология дуговой наплавки и резки*

*Вопросы для обсуждения: Сущность процесса*

*Тема 10. Технология газовой сварки и резки*

*Вопросы для обсуждения: Сущность процесса*

*Тема 11. Технология контактной сварки*

*Вопросы для обсуждения: Сущность процесса*

*Тема 13. БЖД при проведении сварочных работ*

*Вопросы для обсуждения: Основные требования безопасности при проведении сварочных работ*

5 семестр

Тема 6. Расчет и проектирование сварных балок

Вопросы для обсуждения: Правила обозначения сварных швов на чертежах.

Тема 7. Расчет и проектирование сварных стоек

Вопросы для обсуждения: Определение узловых усилий, действующих на стойку

Тема 8. Расчет и проектирование сварных ферм

Вопросы для обсуждения: Определение расчетных усилий в стержнях фермы.

Тема 9. Расчет и проектирование сварных листовых конструкций. Резервуары. Газгольдеры. Трубы для магистральных трубопроводов

Вопросы для обсуждения: Классификация оболочковых конструкций

Тема 10. Сварные детали машин

Вопросы для обсуждения: Расчет сварных соединений на примерах

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ (при наличии)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
<i>4 семестр</i>		
	Тема 4.	Изучение влияния на формирование сварного соединения параметров режима и пространственного положения ручной дуговой сварки электродами с покрытием
	Тема 3.	Изучение видов и причины образования дефектов сварных соединений, полученных методами дуговой сварки
	Тема 10	Изучение физико-химических процессов, протекающих при газопламенной сварке металлов
	Тема 12.	Изучение физических процессов, протекающих при получении неразъемных соединений труб из полимерных материалов
	Тема 3.	Строение зоны термического влияния сварочного шва
	Тема 3	Контроль качества сварочного шва
	Тема 8.	Ручная дуговая сварка
	Тема 12.	Специальные способы сварки
	Тема 13	БЖД при проведении сварочных работ
<i>5 семестр</i>		

	Тема 1. Материалы. Сортамент. Механические характеристики сварных соединений	Определение средних напряжений, возникающих в сварных соединениях от внешних нагрузок
	Тема 2. Типы сварных соединений и сварных швов при различных способах сварки	Определение местных напряжений в опасных сечениях сварных соединениях (стыковых, товарных и внахлестку)
	Тема 6. Расчет и проектирование сварных балок	Определение реактивных остаточных напряжений при сварке в закреплении
	Тема 7. Расчет и проектирование сварных стоек	Определение продольных остаточных напряжений в стыковом соединении

Требования к самостоятельной работе студентов  
4 семестр

*1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Тема 1. Состав процесса изготовления сварных конструкций*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Основные процессы: заготовительные, сборка, сварка, отделка сварных узлов. Вспомогательные процессы: контрольные, наладочные, транспортные, и др. Обслуживающие - ремонтные и другие операции. Схема технологического процесса изготовления сварных конструкций. Примерная структура процесса изготовления сварных конструкций*

*2. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Тема 2. Классификация сварных соединений и швов, их изображение на чертежах*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Типы сварных соединений и швов (по форме сопряжения соединяемых элементов, по пространственному положению), подготовка кромок под сварку. Конструктивные элементы сварных соединений при дуговой и электрошлаковой сварке. Конструктивные элементы сварных соединений при плазменной, электронно-лучевой, лазерной сварке.*

*3. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Тема 4. Сварочные материалы для дуговой сварки*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Защитные газы для дуговой сварки. Флюсы для сварки и наплавки. Сварочные проволоки, электроды*

*4. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Тема 5. Оборудование для сварки плавлением*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Токосодводы; правильные механизмы; флюсовая и газовая аппаратура; устройства для колебания электрода. Аппаратура для позиционирования изделий и сварочных аппаратов. Вращатели; кантователи и позиционеры; манипуляторы. Универсально-сборочные*

*приспособления: базовые детали, корпусные детали, фиксирующие элементы, прижимные элементы, установочные детали, крепежные детали*

*5 семестр*

*5. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Токоподводы; правильные механизмы; флюсовая и газовая аппаратура; устройства для колебания электрода. Аппаратура для позиционирования изделий и сварочных аппаратов. Вращатели; кантователи и позиционеры; манипуляторы. Универсально-сборочные приспособления: базовые детали, корпусные детали, фиксирующие элементы, прижимные элементы, установочные детали, крепежные детали*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Принципы расчета сварных конструкций по предельным состояниям. Допускаемые напряжения и расчетные сопротивления. Соединения, работающие на изгиб и сложное сопротивление. Сопротивление усталости сварных соединений. Методы повышения сопротивления усталости сварных соединений. Расчет сварных соединений, работающих при переменных нагрузках*

*6. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Тема 7. Расчет и проектирование сварных стоек*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Сведения о стойках, типы поперечных сечений. Расчет прочности и устойчивости стоек со сплошными и составными поперечными сечениями. Расчет стоек со сплошными поперечными сечениями при центральном сжатии. Расчет стоек со сплошными поперечными сечениями при эксцентрическом сжатии. Расчет стоек с составными поперечными сечениями. Соединительные элементы стоек. Базы и оголовки стоек. Пример расчета и проектирования сварной стойки*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется,

однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>4 семестр</i>		
Тема 1. Состав процесса изготовления сварных	<i>ОПК-3.1 ОПК-3.3</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
конструкций		
Тема 2. Классификация сварных соединений и швов, их изображение на чертежах		<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 3. Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением. Сварочные напряжения и деформации. Термообработка. Дефекты сварных соединений, контроль качества	ПКС-2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 4. Сварочные материалы для дуговой сварки	ПКС-2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 5. Оборудование для сварки плавлением	ПКС-2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 6. Расчетные методы экспериментального определения параметров режима сварки	ПКС-2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 7. Технология сварки различных металлов и сплавов	ПКС-2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 8. Технология ручной дуговой сварки	ПКС-2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 9. Технология дуговой наплавки и резки	ПКС-2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 10. Технология газовой сварки и резки	ПКС-2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 11. Технология контактной сварки		<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 12. Специальные способы сварки		<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 13. БЖД при проведении сварочных работ		<i>Опрос, контрольная работа</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>5 семестр</i>		
Тема 1. Материалы. Сортамент. Механические характеристики сварных соединений		<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 2. Типы сварных соединений и сварных швов при различных способах сварки	ПКС-2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 3. Концентрация напряжений и их распределение в сварных соединениях	ПКС-2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 4. Расчет и проектирование сварных конструкций при статических и переменных нагрузках. Принципы рационального проектирования	ПКС-2.1	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 5. Элементы строительной механики стержневых систем	ПКС-2.1	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 6. Расчет и проектирование сварных балок	ПКС-2.2	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 7. Расчет и проектирование сварных стоек	ПКС-2.1	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 8. Расчет и проектирование сварных ферм	ПКС-2.1	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 9. Расчет и проектирование сварных листовых конструкций. Резервуары. Газгольдеры. Трубы для магистральных трубопроводов	ПКС-2.1	<i>Опрос, контрольная работа</i>
Тема 10. Сварные детали	ПКС-2.2	<i>Опрос, контрольная работа</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
машин		

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Определяем коэффициент запаса прочности. Определяем реакции опор*

$$g = 2m \times 10 = 2 \cdot 27,7 \cdot 10 = 554 \frac{\text{н}}{\text{м}} = 0,544 \text{ кН/м}.$$

$$R = 2F + ql = 2 \cdot 28 + 0,554 \cdot 2,4 = 56 + 1,3296 = 57,33 \text{ кН}$$

$$M_p = F \cdot l + Fl/2 + \frac{ql^2}{2} = 1,5F + 0,5ql = 1,5 \cdot 28 + 0,5 \cdot 0,554 \cdot 2,4 = 42 + 0,6648 = 42,66 \text{ кНм}$$

Определяем поперечную силу, строим эпюру

$$Q_C = F = 28 \text{ кН}$$

$$Q_B^I = F + q \frac{l}{2} = 28 + 0,554 \cdot 1,2 = 28,66 \text{ кН}.$$

$$Q_B^{II} = F + q \frac{l}{2} + F = 28 + 0,554 \cdot 1,2 + 28 = 56,66 \text{ кН}.$$

$$Q_A = 2F + ql = 2 \cdot 28 + 0,554 \cdot 2,4 = 56 + 1,33 = 57,33 \text{ кН}.$$

Строим эпюры изгибающих моментов

$$M_{изг_B} = -F \cdot BC - q \frac{BC^2}{2} = -28 \cdot 1,2 - 0,554 \frac{1,2^2}{2} = -33,6 - 0,398 = -33,202 \text{ кНм}$$

$$M_{изг_A} = -F \cdot AC - q \frac{AC^2}{2} - FAB = -28 \cdot 2,4 - 0,554 \frac{2,4^2}{2} - 28 \cdot 1,2 = -67,2 - 1,595 - 33,6 = -102,395 \text{ кНм}$$

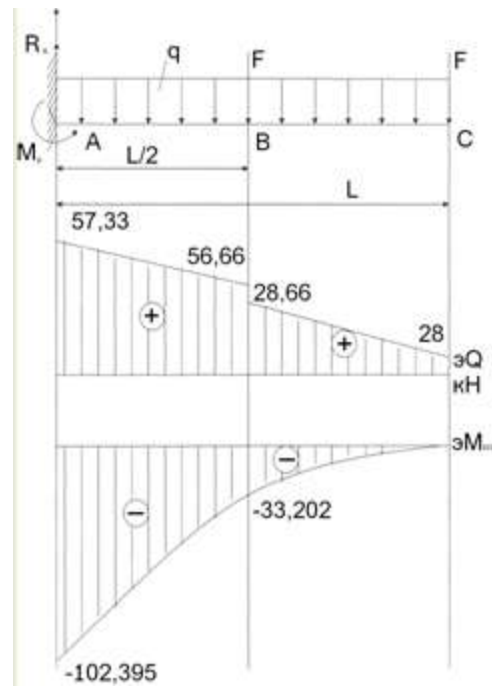
$$M_{изг_C} = 0$$

*Определение запаса прочности*

$$\sigma = \frac{M_{изг_{Max}}}{W_x} = \frac{-102,395 \cdot 10^3}{2 \cdot 308} = -\frac{102395}{616} = 166,22 \text{ МПа}.$$

$$n = \frac{[\sigma]}{\sigma} = \frac{168,17}{166,17} = 1,01 > 1.$$





Определение из условия прочности поперечное сечение из 2х неравнополочных уголков

$$I_x = W_x \cdot \frac{b}{2} = \frac{599}{2} \cdot \frac{b}{2} = 299,5 \cdot \frac{b}{2}$$

Принимаем уголок стальной горячекатаный, равнополочный по ГОСТ 8509-93.

Линейная плотность уголка = 74кг/м

Площадь поперечного сечения = 94,29см<sup>2</sup>

$B=200\text{мм}$

$T=25\text{мм}$

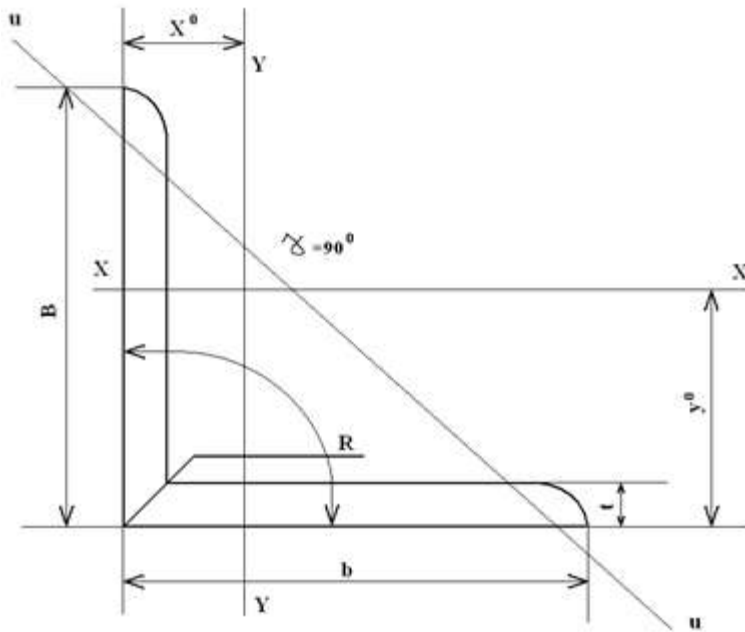
$R=18\text{мм}$

$i_y=3,91\text{см}$

$I_y=616,7\text{см}^4$

$i_x=6,06\text{см}$

$I_x=1438,38\text{ см}^4$



Определение запаса прочности

$$q = 74 \cdot 10 \cdot 2 = 1,480 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

$$R = 2F + ql = 2 \cdot 28 + 1,48 \cdot 2,4 = 56 + 3,552 = 59,552 \text{ кН}$$

$$M_p = F \cdot l + Fl/2 + \frac{ql^2}{2} = 1,5F + 0,5ql = 1,5 \cdot 28 + 1,48 \cdot 2,4 = 42 + 1,776 = 43,776 \text{ кН}$$

Определяем поперечную силу, строим эпюру поперечных сил

$$Q_{\bar{N}} = F = 28 \text{ кН}$$

$$Q_B^I = F + q \frac{l}{2} = 28 + 1,48 \cdot 1,2 = 29,776 \text{ кН.}$$

$$Q_B^{II} = F + q \frac{l}{2} + F = 28 + 1,48 \cdot 1,2 + 28 = 57,776 \text{ кН.}$$

$$Q_A = 2F + ql = 2 \cdot 28 + 1,48 \cdot 2,4 = 56 + 3,552 = 59,552 \text{ кН.}$$

### 8.3 Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

4 семестр

1. Физико-химические процессы в источниках энергии для сварки

2. *Виды источников энергии для сварки, их классификация.*
3. *Общая характеристика сварочной дуги, ее строение.*
4. *Элементарные процессы, происходящие в электрической дуге.*
5. *Процессы на катоде и в прикатодной области.*
6. *Эмиссия электронов. Механизмы эмиссии электронов с поверхности металлов.*
7. *Процессы в столбе дуги.*
8. *Ионизация. Механизмы ионизации.*
9. *Степень ионизации – количественная характеристика процесса ионизации.*
10. *Уравнение Саха как температурная зависимость степени ионизации газа.*
11. *Температура дуги. Ее характеристика.*
12. *Процессы на аноде и в анодной области дугового промежутка.*
13. *Неоднородность электрических свойств сварочной дуги.*
14. *Особенности дуги прямой и обратной полярности.*
15. *Особенности дуги переменного тока. Вентильный эффект.*
16. *Особенности сварочной дуги в защитных газах. Сварка в среде CO<sub>2</sub>.*
17. *Особенности сварочной дуги в защитных газах.*
18. *Сварочная дуга в среде инертных газов.*
19. *Сварочная дуга с плавящимся электродом.*
20. *Влияние магнитного поля на сварочную дугу.*
21. *Влияние собственного магнитного поля дуги.*
22. *Влияние ферромагнитных масс.*
23. *Способы устранения влияния магнитного дутья.*
24. *Внешнее магнитное поле и дуга.*
25. *Продольное и поперечное внешнее магнитное поле.*
26. *Плазменная сварочная дуга (сжатая дуга).*
27. *Особенности плазменной дуги.*
28. *Газы в плазмотроне и их функции.*
29. *Газовое пламя, химические основы газовой сварки.*
30. *Температура газового пламени, влияние на ее величину различных факторов.*
31. *Строение пламени горения углеводородных соединений.*
32. *Процессы, идущие в различных зонах пламени.*

33. Газопламенная резка металлов.

34. Основы газокислородной резки.

35. Кислородно-флюсовая резка, ее особенности.

#### **Основы тепловых расчетов при сварке**

36. Основные теплофизические величины и понятия.

37. Способы передачи тепла в твердом теле и с его поверхности.

38. Закон теплопроводности Фурье.

39. Уравнение теплопроводности. Частные случаи уравнения теплопроводности.

40. Упрощенные расчетные схемы нагреваемого тела и источников тепла.

41. Схемы нагреваемых при сварке тел.

42. Расчеты нагрева металла сварочной дугой.

#### **Металлургические процессы при сварке**

43. Общая характеристика металлургических процессов при сварке плавлением

44. Термическая прочность химических соединений при температурах сварки

45. Оценка термодинамической устойчивости химических соединений при температурах сварки

46. Источники газовой фазы при сварке плавлением

47. Химический механизм взаимодействия газов с металлами

48. Особенности поведения водорода в металлах и сплавах.

49. Влияние азота на свойства стали. Растворимость азота в металлах и сплавах.

50. Поведение кислорода в металле. Раскисление сталей как способ снижения концентрации кислорода. Осаждающее раскисление.

51. Защитные газы для дуговой сварки. Общие сведения о дуговой сварке в защитных газах. Преимущества дуговой сварки в защитных газах.

52. Инертные газы, применяемые в сварке, их свойства (аргон, гелий)

53. Активные защитные газы. Особенности металлургических процессов при сварке в среде CO<sub>2</sub>.

54. Электродные покрытия, сварочные флюсы – источники формирования шлаковых систем в сварке.

55. Состав электродного покрытия. Компоненты, образующие электродное покрытие, их функции и состав.

56. Сварочные флюсы. Плавные, керамические и плавненно-керамические, способ приготовления и отличительные свойства.

57. Химический состав сварочных шлаков и его характеристика. Оксидные, солевые и солеоксидные группы сварочных флюсов, основность и химическая активность сварочных шлаков-флюсов.

58. Физические свойства шлаков. Связь физических свойств расплавленных шлаков с температурой и их строением и составом.

59. Химическое взаимодействие сварочных шлаков с металлами. Диффузионное раскисление.

60. Легирование металлов при сварке через шлак.

61. Рафинирование металла от вредных примесей. Обессеривание металла при сварке (десульфурация). Рафинирование металла от фосфора (дефосфоризация).

Примерный перечень вопросов к зачету:

### 5 семестр

1. Характеристика теплового режима процесса сварки.
2. Влияние неоднородности металла сварного соединения на условие его работы.
3. Технологическая прочность сварных соединений.
4. Меры по предупреждению трещин при формировании шва в процессе его охлаждения.
5. Требования к материалу сварных конструкций, их конструктивному оформлению и технологии изготовления
6. Основной металл.
7. Характеристика малоуглеродистой и низколегированной стали.
8. Характеристика легких сплавов, применяемых в сварных конструкциях.
9. Характеристика сварочных материалов.
10. Методика выбора сварочных материалов для сварных конструкций.
11. Современные методы оценки свойств металла, определяющие его пригодность для сварных конструкций.
12. Причины образования сварочных деформаций и напряжений и их классификация.
13. Влияние сварочных деформаций и напряжений на прочность сварных конструкций.
14. Основные зависимости для определения сварочных деформаций и напряжений.
15. Характеристика нагрузок, действующих на сооружение, и их классификация.
16. Составление расчетной схемы для отдельных элементов сварных конструкций.
17. Предельные состояния конструкций и их характеристика.
18. Расчет сварных конструкций по методу предельных состояний и допускаемым напряжениям.
19. Нормы предельных сопротивлений и допускаемых напряжений.
20. Коэффициенты безопасности.
21. Классификация сварных швов и соединений.
22. Условные обозначения сварных швов на чертежах.
23. Сварные швы, выполняемые ручной, полуавтоматической и автоматической дуговой электросваркой.
24. Особенности сварных швов, выполненных другими способами.
25. Соединение встык, внахлест.
26. Точечно-сварные соединения и соединения, выполняемые шовной сваркой.
27. Комбинированные соединения.
28. Работа сварных соединений при действии статической, ударной и вибрационной нагрузок.
29. Особенности условий работы сварных соединений при высоких и низких температурах.

30. Работа сварных соединений из разнородных материалов.
31. Условие равнопрочности сварных соединений и меры его обеспечения.
32. Расчеты сварных соединений при осевой нагрузке, при действии изгибающего момента и перерезывающей силы, при скручивании.
33. Методика расчета на выносливость.
34. Характеристики вибрационной прочности сварных соединений.
35. Методы повышения вибрационной прочности сварных соединений.
36. Типы двутавровых балок и принципы их рационального проектирования.
37. Местная и общая устойчивость сварных балок.
38. Подбор сечения сварных балок.
39. Конструктивное оформление их стыков.
40. Оформление ребер жесткости.
41. Конструирование и расчет узлов пересекающихся балок.
42. Схемы опирания колонн и их расчетные схемы.
43. Особенности работы сварных стоек и колонн.
44. Конструкция и расчет колонн, воспринимающих центральное и внецентренное сжатие.
45. Сплошные и сквозные колонны.
46. Типы соединительных решеток.
47. Башмаки и оголовки колонн.
48. Типы сопряжения балок с колоннами.
49. Схема расчета сварных ферм.
50. Дополнительные напряжения от жесткости узлов.
51. Характеристика ферм различных типов.
52. Типы сечений элементов сварных ферм и их расчет.
53. Конструирование и расчет узлов сварных ферм.
54. Концентрация напряжений в узлах и меры ее снижения.
55. Сварные безраскосные фермы и рамы.
56. Облегченные решетчатые фермы.
57. Элементы несущих арматурных каркасов железобетонных конструкций.
58. Особенности конструирования и изготовления сварных деталей в машиностроении.
59. Преимущества комбинированных сварных конструкций из литых, кованных, штампованных деталей и из проката.
60. Комбинированные конструкции из разнородных материалов.
61. Машиностроительные детали и конструкции: рамы и станины, детали и узлы современных машин и аппаратов; сварные барабаны, шестерни, шкивы.
62. Особенности условий работы пространственных конструкции.
63. Обеспечение устойчивости и жесткости пространственных конструкций.
64. Системы продольных и поперечных связей.
65. Выбор монтажной схемы сооружений.
66. Балочные клетки перекрытий и рабочих площадок.
67. Рамы вагонов и локомотивов.
68. Проезжая часть пролетного строения моста. Мостовой кран
69. Цилиндрические, каплевидные и сферические резервуары.
70. Листовые конструкции металлургических цехов.
71. Трубопроводы, их соединения и узлы. Метод рулонирования.
72. Сварные каркасы производственных и многоэтажных зданий. Поперечные рамы и арки.
73. Системы покрытий. Связи каркасных сооружений.

74. Кузов цельнометаллического вагона. Стыки обшивки; узлы набора, переборок, надстроек.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

##### Основная литература

1 Лупачев, А. В. Технология сварки плавлением : учебное пособие / А. В. Лупачев, В. Г. Лупачев. - Минск : РИПО, 2020. - 446 с. - ISBN 978-985-7234-92-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854163>

2 Радченко, М. В. Производство сварных конструкций. Опасные производственные объекты : учебник / М. В. Радченко, В. Г. Радченко, Т. Б. Радченко ; под общ. ред. д. т. н., проф. М. В. Радченко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - ISBN 978-5-9729-0746-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836018>

#### **Дополнительная литература**

1 Храмцов, Н. В. Металлы и сварка: (лекц. курс) : учеб. для вузов/ Н. В. Храмцов. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - Москва: Изд-во АСВ, 2015. - 207 с.: ил. - (Учебник XXI век). - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 198-199 (23 назв.). - ISBN 978-5-4323-0064-5

2 Смирнов, И. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учеб. пособие/ И. В. Смирнов. - 2-е изд., испр. и доп.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 265 с.: ил., табл.. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 260-261 (17 назв.). - ISBN 978-5-8114-1247

3 Куликов, В. П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В.П. Куликов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 463 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-011964-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1643410>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.



## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Лист согласования**

**Составитель:** *Костюшина Нина Владиленовна*, к.б.н, старший преподаватель ИЖС БФУ им. И. Канта

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности»

**Целью** освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<p><b>УК-8</b>  <i>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</i></p>	<p>УК-8.1 Анализирует и идентифицирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)  УК-8.2 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий жизнедеятельности; предлагает мероприятия по сохранению природной среды, предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивого развития общества  УК-8.3 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного</p>	<p><b>Знать:</b>  - правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности»;  - методы организации и обеспечения безопасности на производстве в условиях ЧС в мирное время;  - поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения;  - анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов;  - методы прогнозирования и оценки чрезвычайных ситуаций (ЧС);  - сигналы оповещения гражданской обороны (ГО) и порядок действий населения по сигналам;  <b>Уметь:</b>  - четко действовать по сигналам оповещения, практически выполнять основные мероприятия защиты от опасностей;  - организовывать защитные мероприятия при возникновении чрезвычайных ситуаций;  - оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим в ЧС;  - эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;</p>

	и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий;</li> <li>- навыками обеспечения безопасности жизнедеятельности в производственных, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- некоторыми методами повышения безопасности, экологичности и надежности технических средств и технологических процессов.</li> <li>- навыками управления эмоциями в экстремальных ситуациях, некоторыми методами повышения стрессоустойчивости;</li> <li>- навыками оказания первой доврачебной помощи.</li> </ul>
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>УК-9.1 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p> <p>УК-9.2 Проявляет коммуникативную толерантность к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</li> </ul>
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;	<p>ОПК-10.1 Демонстрирует знания основных принципов обеспечения безопасности персонала и населения</p> <p>ОПК-10.2 Способен выбирать наиболее эффективные методы</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы обеспечения безопасности персонала и населения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее эффективные методы защиты персонала и окружающей среды от воздействия антропогенных производственных факторов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами защиты персонала и окружающей среды от воздействия</li> </ul>

	защиты персонала и окружающей среды от воздействия антропогенных производственных факторов	антропогенных производственных факторов
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» является обязательным предметом базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров Б1.О.01, направление подготовки «Машиностроение» -15.03.01.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» изучается на 1-ом курсе в 1-ом семестре. По итогам курса студенты сдают «зачет».

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<b>Тема 1. Введение. Теоретические основы БЖД. Человек и техносфера.</b>	Цель и содержание дисциплины, ее основные задачи, место и роль в подготовке специалиста. Основные понятия. БЖД как составная часть антропогенной экологии. Система «Человек – Окружающая среда».

		<p>Эволюция отношений в системе «Человек-Окружающая среда». Формирование техносферы, современные особенности ее проявления.</p> <p>Техносфера как источник опасностей и вредностей.</p> <p>Понятие опасности. Структура и состав опасности.</p> <p>Интегративный показатель безопасности жизнедеятельности - продолжительности жизни.</p> <p>Процесс идентификации и квантификации опасности. Различные классификации опасностей.</p> <p>Количественная характеристика опасности.</p> <p>Последствия проявления опасностей и защита от них.</p>
2	<b>Тема 2.Анатомо-физиологические механизмы безопасности и защиты человека от негативных воздействий.</b>	<p>Общие представления о строении, принципах работы и функциях нервной системы, строении и функциях сенсорных систем. Общее представление о гуморальной регуляции функций и состояний организма. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания.</p>
3	<b>Тема 3. Основы физиологии труда. Адаптация. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности на производстве.</b>	<p>Виды адаптаций. Адаптивные типы человека (по Казначееву). Понятие об общем адаптационном синдроме (ОАС). Стадии ОАС. Виды стресса. Общее представление об иммунитете. Утомление.</p> <p>Переутомление. Физиология труда. Безопасность труда. Система охраны труда, правовые основы, положение о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве, формы и порядок заполнения соответствующих документов.</p> <p>Ответственность за нарушение нормативно-правовых основ безопасности жизнедеятельности.</p>
4	<b>Тема 4. Рациональные условия жизнедеятельности: параметры микроклимата производственной среды.</b>	<p>Значение микроклимата производственной среды для комфортного самочувствия. Характеристика основных параметров, биологические эффекты негативного воздействия отличных от нормы микроклиматических параметров. Нормирование основных параметров микроклимата для различных времен года. Определение и оценка микроклиматических условий.</p>
5	<b>Тема 5. Риск.</b>	<p>Определение понятия. Классификация рисков. Факторы риска. Определение величины риска. Концепция приемлемого риска и оценка безопасности профессиональной деятельности в РФ.</p>



6	<b>Тема 6. Противодействие терроризму. Виктимность.</b>	Терроризм как явление. Характеристика террориста. Реакция человека на экстремальную ситуацию: стресс, мобилизация, психологический шок. Правила поведения заложников в случае захвата, снижающие вероятность гибели. Виктимность. Виды виктимности.
7	<b>Тема 7. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.</b>	Классификация негативных факторов в системе «Человек - Окружающая среда». Принципы нормирования опасных и вредных факторов. Вредные химические вещества. Запыленность и загазованность в рабочих зонах. Воздействие на человека механических колебаний. Акустические колебания: частотный диапазон; понятие болевого порога и порога слышимости; физические и физиологические характеристики звукового воздействия, шум и гармонические колебания, характеристика транспортного шума, шумовая болезнь, нормирование и меры борьбы с шумом, инфразвук, ультразвук. Вибрации: виды вибрации, биологический эффект, вибрационная патология и ее формы. Воздействие на человека неионизирующих электромагнитных излучений и электромагнитных полей. Воздействие на человека ионизирующего излучения. Действие электрического тока на организм человека. Защита от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты (СИЗ).
8	<b>Тема 8. Принципы пожарной безопасности.</b>	Принципы пожарной безопасности: характеристика и виды пожаров. Пожары в жилых помещениях. Пожары на производстве. Пожары на транспорте. Способы тушения пожаров, действия руководителя во время пожара. Меры защиты от пожаров.
9	<b>Тема 9. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Принципы и основные способы защиты людей в чрезвычайных ситуациях.</b>	Понятие ЧС: признаки и характеристика.. Проблемы выживания в ЭС: факторы выживания (антропологические, материально-технические, экологические, средовые) и стрессоры выживания. ДТП как частный случай ЭС. Выживание в условиях автономного существования. Использование средств индивидуальной защиты. Организация и проведение спасательных и других неотложных работ в условиях ЧС. Роль и место доврачебной помощи. Организация первой помощи пострадавшим. Основные приемы оказания первой помощи в ЧС в мирное время.

--	--	--

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Введение. Теоретические основы БЖД. Человек и техносфера.

Тема 2. Анатомо-физиологические механизмы безопасности и защиты человека от негативных воздействий.

Тема 3. Основы физиологии труда. Адаптация. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности на производстве.

Тема 4. Рациональные условия жизнедеятельности: параметры микроклимата производственной среды.

Тема 5. Риск.

Тема 6. Противодействие терроризму. Виктимность.

Тема 7. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.

Тема 8. Принципы пожарной безопасности.

Тема 9. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Принципы и основные способы защиты людей в чрезвычайных ситуациях.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

№	Тематика практических работ
1	Способы защиты людей в чрезвычайных ситуациях.
2	Риск. Расчет экономических потерь при авариях
3	Механизмы безопасности и защиты человека от негативных воздействий.
4	Параметры микроклимата производственной среды.
5	Воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.
6	Чрезвычайные ситуации и приемы защиты.
7	Техногенные ЧС: предупреждение, правила безопасного поведения, последствия.
8	Природные ЧС: предупреждение, правила безопасного поведения, последствия.
9	Пожарная безопасность.

Практические занятия проводятся в виде семинаров, где обсуждаются ключевые и наиболее сложные вопросы, а также письменных практических работ. Работа на практических занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения студентами практических заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск практических занятий предполагает отработку по пропущенным темам (подготовка письменной работы, с ответами на вопросы, выносимые на семинар). Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск более 50% практических занятий по курсу является основанием для недопуска к итоговой аттестации по дисциплине.

Критерии оценки работы студентов на семинарских занятиях:

Оценка	Требования к уровню выполнения и соблюдения
--------	---

	сроков сдачи практических работ
«отлично»	Все рефераты, презентации и практические работы выполнены в полном соответствии с заданием и предъявляемыми требованиями, и своевременно представлены на соответствующем практическом занятии.
«хорошо»	Все рефераты, презентации и практические работы выполнены в полном соответствии с заданием и предъявляемыми требованиями, и сданы до начала зачетно-экзаменационной сессии.
«удовлетворительно»	Все рефераты, презентации и практические работы выполнены в краткой форме в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, и сданы до начала зачетно-экзаменационной сессии.
«неудовлетворительно»	Отсутствие всех видов работ.

### Требования к самостоятельной работе студентов

В структуре самостоятельной работы предусмотрено:

- изучение конспекта и презентаций лекций на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы;
- изучение научной литературы,
- подготовка к практическим занятиям, написание рефератов и подготовка презентаций по выбранным темам,
- самопроверка знаний с помощью тренировочных тестов,
- подготовка студентов к текущему контролю и итоговой аттестации по дисциплине.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся составляют:

1. Материалы лекций
2. Материалы практических занятий
3. Информационные ресурсы «Интернета»
4. Методические рекомендации и указания
5. Фонды оценочных средств
6. Учебники и учебно-методические пособия
7. Курс на платформе онлайн-обучения БФУ им. И. Канта - [lms-3.kantiana.ru](http://lms-3.kantiana.ru)

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия,

практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

**Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

**Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

**Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## Рефераты и презентации

**Реферат или презентация** – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

**Цель написания реферата или подготовки презентации** – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

**Тематика и структура презентаций и рефератов.** Тема презентации или реферата формулируется конкретно и составляет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему презентации или реферата, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям.

Презентация или реферат традиционно состоят из следующих основных частей:

- титульный лист;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

На титульном листе/слайде указываются:

- наименование учебного заведения (университета, института), кафедры, лаборатории;
- тема презентации или реферата;
- фамилия и статус (форма обучения, направление, курс, группа) исполнителя;
- фамилия и статус (ученая степень, должность) преподавателя дисциплины.

### ***Рекомендации по подготовке рефератов***

Тема реферата выбирается из рекомендованного списка или по предложению преподавателя, либо по предложению студента с согласия преподавателя дисциплины, по которой пишется реферат. Тема реферата формулируется конкретно и составляет задачу исследования. Желательно выбирать такую тему реферата, которая интересна самому студенту, отражает актуальные проблемы, посвящена новейшим научным разработкам и исследованиям. Для подготовки реферата рекомендуется познакомиться с дополнительной литературой.

В реферате излагаются (сопоставляются, критикуются, оцениваются) различные точки зрения на анализируемую проблему и при этом составитель реферата определяет свое отношение к рассматриваемым научным позициям, взглядам или определениям, принадлежащим различным авторам. Исследовательский характер реферата представляет его основную научную ценность.

Объем реферата 12-30 страниц печатного текста.

Студент по теме реферата должен подготовить презентацию и выступить с сообщением на практическом занятии. Время для доклада 7-10 минут.

### ***Рекомендации по подготовке «презентаций».***

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

– главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Главной целью презентации является информация, которую нужно донести до целевой аудитории об объекте в простой и удобной мультимедийной форме. Главные составляющие - это обязательно изображения, наличие текстов, анимации, различных графиков, видеофайлов, звуковых файлов и т.д., Следует избегать перегрузки «презентации» информацией, не несущей смыслового значения.

Объем «презентации» - 15-20 слайдов.

### **Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При написании конспекта лекций необходимо: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

После лекции необходимо самостоятельно выверить термины и понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии или на консультации.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<b>Тема 1. Введение. Теоретические основы БЖД. Человек и техносфера.</b>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УДК-9.1 УДК-9.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
<b>Тема 2.Анатомо-физиологические механизмы безопасности и защиты человека от негативных воздействий.</b>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УДК-9.1 УДК-9.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы. Выполнение письменной практической работы.</i>
<b>Тема 3. Основы физиологии труда. Адаптация. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности на производстве.</b>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УДК-9.1 УДК-9.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
<b>Тема 4. Рациональные условия жизнедеятельности: параметры микроклимата производственной среды.</b>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УДК-9.1 УДК-9.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
<b>Тема 5. Риск.</b>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УДК-9.1 УДК-9.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
<b>Тема 6. Противодействие терроризму. Виктимность.</b>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УДК-9.1 УДК-9.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
<b>Тема 7. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов</b>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УДК-9.1	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<b>среды обитания.</b>	УДК-9.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	
<b>Тема 8. Принципы пожарной безопасности.</b>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УДК-9.1 УДК-9.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>
<b>Тема 9. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Принципы и основные способы защиты людей в чрезвычайных ситуациях.</b>	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УДК-9.1 УДК-9.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<i>Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме, ответы на вопросы</i>

**8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### Тестовые задания для самоконтроля


*Целью тестирования* является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

#### ПРИМЕРЫ:

Тип задания	Текст вопроса	Варианты ответов
<i>Задания на выбор одного ответа:</i> после вопроса следует не менее четырех ответов, из которых следует выбрать один наиболее подходящий ответ.	Как называется система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов?	физиология труда;
		концепция приемлемого риска;
		безопасность жизнедеятельности;
		техника безопасности



	Как называют ожидаемую частоту или вероятность возникновения опасностей определенного класса, или же размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события, или же некоторую комбинацию этих величин?	степень надежности; ЧС; отказ; риск;	
<i>Задание на соответствие:</i> необходимо установить соответствие между членами из первой и второй колонок. Ответ записывается в виде буквы или цифры из первой колонки и соответствующих буквы или цифры из второй колонки (например, Д-2 или 2-3).	Найти соответствие видов риска и событий.	Индивидуальный риск	сель
	Найти соответствие видов риска и событий.	Технический риск	массовая драка на этнической почве
Экологический		авария на заводе	
Социальный риск	резкое увеличение затрат на безопасность		
Экономический риск	заболевание		
		Приемлемый риск	если человек подвергается риску в составе части общества;
		Добровольный риск	вынужденный компромисс между приемлемым уровнем безопасности и экономическими возможностями его достижения;
		Вынужденный риск	обусловлен деятельностью человека на добровольной основе;
<i>Задание, предусматривающее короткий ответ:</i> необходимо дать короткий (не развернутый) ответ на поставленный вопрос.	Устойчивое личностное качество, характеризующее объектную характеристику индивида становиться жертвой внешних обстоятельств и активности социального окружения, своего рода личностная предрасположенность оказываться жертвой в тех условиях взаимодействия с		

	<p>другими и воздействия этих других, которые в этом плане оказываются нейтральными, «не опасными» для других личностей – это:</p>		
	<p>Как называется представленная методика вычисления риска различных событий?</p> 		
<p>Задания на выбор нескольких ответов: после вопроса следует несколько ответов, из которых следует выбрать все правильные ответы.</p>	<p>Выбрать из перечисленного списка симптомы переутомления:</p>	<p>апатия</p> <p>небольшая потливость</p> <p>легкое покраснение</p> <p>частое, но ровное и глубокое дыхание</p> <p>воспринимаются только громкие команды</p> <p>обильное потоотделение, в том числе и ниже пояса</p>	
	<p>Эпидемический процесс возникает и поддерживается только при совместном действии трех факторов (выберите из списка):</p>	<p>наличие источника инфекции или инвазии;</p> <p>отсутствие лекарственных средств;</p> <p>осуществление механизма передачи возбудителя инфекции или инвазии;</p> <p>наличие невосприимчивости населения;</p> <p>восприимчивость населения к данной инфекции или инвазии.</p>	

### Примеры

Тема «Введение. Теоретические основы БЖД».

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
<p>Целью БЖД является?</p>	<p>А) сформировать у человека сознательность и ответственность в отношении к личной безопасности и безопасности окружающих</p> <p>Б) защита человека от опасностей на работе и за её пределами</p>	<p>Б</p>

	В) научить человека оказывать самопомощь и взаимопомощь Г) научить оперативно ликвидировать последствия ЧС	
Как называется процесс создания человеком условий для своего существования и развития?	А) опасность Б) жизнедеятельность В) безопасность Г) деятельность	Г

### Примеры

Тема «Человек и техносфера. Риск».

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
По времени действия негативные последствия опасности бывают?	А) смешанные Б) импульсивные В) техногенные Г) экологические	Б
Низкий уровень риска, который не влияет на экологические или другие показатели государства, отрасли, предприятия – это?	А) индивидуальный риск Б) социальный риск В) допустимый риск Г) безопасность	В

### Примеры

Тема «Анатомо-физиологические механизмы безопасности и защиты человека от негативных воздействий».

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Как называется устойчивое личностное качество, характеризующее объектную характеристику индивида становиться жертвой внешних обстоятельств и активности социального окружения, своего рода личностная предрасположенность оказываться жертвой в тех условиях взаимодействия с другими и воздействия этих других, которые в этом плане оказываются нейтральными, «не опасными» для других личностей?	А) доверчивость; Б) сентиментальность; Г) виктимность; Д) внушаемость	Г

При помощи слухового анализатора человек воспринимает:	А) до 20% информации Б) до 10% информации В) до 50% информации Г) до 30% информации	Б
--	--	---

### Примеры

Тема «Основы физиологии труда. Адаптация».

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Тип адаптации, заключающейся в усвоении работником роли и организационного статуса рабочего места и подразделения в общей организационной структуре, а также понимание особенностей организационного и экономического механизма управления организацией	А) Профессиональная Б) Психофизиологическая В) Организационно-административная	В
Как называется явление приспособления организма к меняющимся условиям среды?	А) адаптация Б) акклиматизация В) дегенерация Г) спячка	А

### Примеры

Тема «Рациональные условия жизнедеятельности: параметры микроклимата производственной среды».

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Переохлаждение организма может быть вызвано:	А) повышением температуры Б) понижением влажности В) уменьшением теплоотдачи Г) понижением температуры и увеличением влажности	Г
Оптимальное сочетание параметров микроклимата в зонах деятельности и отдыха человека:	А) комфорт Б) среда жизнедеятельности В) допустимые условия Г) тепловой комфорт	А

**Примеры**

Тема «Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания».

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Химические соединения, отличающиеся высокой токсичностью, т.е. способностью в минимальных количествах вызывать тяжелые нарушения жизнедеятельности или гибель живого организма называются:	А) вредными веществами; Б) индифферентными компонентами; В) полезными веществами; Г) ядами	Г
Вещество, которое при контакте с организмом может вызвать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые тут же или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений называется:	А) незаменимым; Б) полезным; В) вредным; Г) индифферентным.	В

**Примеры**

Тема «Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации».

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Неожиданное освобождение потенциальной энергии земных недр, которая принимает форму ударных волн?	А) землетрясение Б) оползни В) ураган Г) смерч	А
Ураган относится к опасностям в:	А) литосфере Б) атмосфере В) не относится к опасностям Г) гидросфере	Б

**Примеры**

Тема «Принципы пожарной безопасности».

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ

Если вы оказались в зоне лесного пожара, то, прежде всего, необходимо ...	А) покинуть место пожара перпендикулярно направлению ветра; Б) для преодоления недостатка кислорода пригнуться к земле, и дышать через мокрый платок (одежду); В) не обгонять лесной пожар, а двигаться под прямым углом к направлению распространения огня; Г) накрыть голову и верхнюю часть тела мокрой одеждой и окунуться в ближайший водоем.	В
В случае угрозы для жизни населения от массовых пожаров в населенных пунктах организуется:	А) укрытие в соседнем (не горящем) лесном массиве; Б) укрытие в подвалах и погребах; В) укрытие в ближайшем водоеме; Г) эвакуация в безопасное место.	Г

### Примеры

Тема «Принципы и основные способы защиты людей в чрезвычайных ситуациях».

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимальное уменьшение риска возникновения ЧС, называется ...	А) предупреждение ЧС; Б) мониторинг ЧС; В) ликвидация ЧС; Г) снижение количества возможных потерь.	А
Характеристика зоны ЧС, полученная на определенный момент времени и содержащая сведения о её состоянии, называется _____ в районе ЧС	А) оперативной обстановкой; Б) опасностью; В) бедствием; Г) катастрофой.	А

### Примеры

Тема «Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности на производстве»

Текст вопроса	Варианты ответов	Правильный ответ
Максимальная концентрация вещества, при воздействии которой 20-30 мин. у человека не возникают рефлекторные, а при регламентированной частоте повторных воздействий не развиваются подострые эффекты неспецифического и специфического характера – это:	А) разовая ПДК; Б) среднесуточная ПДК; В) летальная доза; Г) токсическая доза.	А
Первая фаза работоспособности:	А) высокой работоспособности Б) утомление В) вработывания Г) средней работоспособности	В

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

#### *Примерный перечень вопросов*

1. Дайте определение понятий «жизнедеятельность», «безопасность жизнедеятельности». Какова основная цель безопасности жизнедеятельности как науки? Интегральный показатель жизнедеятельности?
2. Что изменилось в системе «Человек-Окружающая среда» за последние 150 лет? Какая опасность для человечества кроется в демографическом взрыве? Назовите уровни взаимодействия человека с окружающей средой.
3. Источники опасности. Охарактеризуйте источники опасности природного и антропогенного происхождения.
4. Назовите признаки опасных и вредных факторов. Какие факторы называются поражающими? В чем смысл аксиомы о потенциальной опасности? Чем вызвано увеличение видов опасностей, несмотря на достижения научно-технического прогресса и совершенствование технологий?
5. Безопасность трудовой (производственной) деятельности. Охрана труда. Что такое техника безопасности?
6. Дайте определение понятию «риск». Что такое приемлемый риск? В чем смысл концепции приемлемого риска?
7. Каков для обычных общих условий приемлемый риск гибели для человека? В чем различия между чрезмерным и приемлемым риском? Что такое виктимность?
8. Охарактеризуйте виды риска (индивидуальный, технический, экологический, социальный, экономический). Какова разница между добровольным и вынужденным индивидуальным риском? Поясните на примерах.
9. Как измерить риск? Что такое стоимостная мера риска? Как зависит общий риск от величины затрат?
10. Оценка риска с помощью метода дерева событий? Нарисуйте пример дерева событий.
11. Надежность и отказ. Что такое технический ресурс? Назовите способы увеличения технического ресурса.

12. Что такое ущерб? Какие виды ущербов Вы знаете? Как и когда должна производиться оценка потенциального ущерба?
13. Адаптация и ее виды. Явление срыва адаптации.
14. Охарактеризуйте типы производственной адаптации: профессиональная, психофизиологическая, социально-психологическая, производственно-административная. Конституционно-адаптивные типы человека (по В.П.Казначееву). Донозологическое состояние.
15. Что изучает физиология труда? Понятие динамического стереотипа. Работоспособность и утомление. Фазы работоспособности. Переутомление и его признаки.
16. Микроклимат производственной среды и его влияние на человека. В чем опасность гипер- и гипотермии? Какие производственные условия считаются оптимальными, допустимыми? Как обеспечить оптимальные производственные микроклиматические условия (средства нормализации параметров микроклимата)?
17. Производственная пыль и ее влияние на работающего (пневмокониоз). Защита от пыли и вредных химических веществ на производстве.
18. Инфекционные заболевания. Эпидемический процесс. Факторы, влияющие на развитие эпидемического процесса. Эпидемия и пандемия.
19. Классификация инфекционных заболеваний по способу передачи возбудителя. Предупреждение инфекционных заболеваний. Влияние эпидемий на общество.
20. Что такое «вредное вещество» и отчего зависит его влияние на организм? ПДК вредного вещества. Какие вещества называют ядами?
21. Особенности действия вредного вещества (острое хроническое). Повторное действие вредного в-ва (кумуляция, сенсбилизация, привыкание). Отдаленный эффект.
22. Что такое яд? Классификация ядов по характеру воздействия на организм (общетоксическое, канцерогенное, тератогенное, мутагенное, сенсбилизующее и др.). Классификация ядов по степени токсичности.
23. Классы опасности вредных веществ. Пути поступления и выведения ядов в организме человека.
24. Воздействие вибрации на организм человека. Вибрационная болезнь. Профилактика вибрационной болезни.
25. Воздействие акустических колебаний на организм человека. Шумовая болезнь. Источники шума.
26. Воздействие электромагнитного излучения на организм человека. Механизмы воздействия электромагнитного поля на человеческий организм.
27. Воздействие радиоактивного облучения на организм человека. Лучевая болезнь. Отдаленные последствия радиоактивного облучения. Источники радиоактивного облучения человека в настоящее время, назовите долю вклада каждого из источников.
28. Естественное и искусственное освещение. Какое освещение называется аварийным? Плюсы и минусы люминисцентного освещения.
29. Условия возникновения и развития пожара. Опасные факторы пожара. Стадии развития пожара.
30. Принципы прекращения горения. Характеристика основных огнетушащих средств и особенности их применения.
31. Эвакуация. Требования к путям эвакуации. Расчет времени эвакуации. Особенности поведения людей в экстремальной ситуации.
32. Правила безопасности на транспорте.
33. Обеспечение безопасности при ЧС природного характера.

#### **8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания**



Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### Основная литература

1. Халилов, Ш. А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов ; под ред. Ш.А. Халилова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М,

2022. — 576 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0905-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841091>

2. Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ю.Н. Сычев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 204 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5c5d6e493c1f57.24703679. - ISBN 978-5-16-014337-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844354>

#### **Дополнительная литература**

1. Феоктистова, Т. Г. Производственная санитария и гигиена труда : учебное пособие / Т. Г. Феоктистова, О. Г. Феоктистова, Т. В. Наумова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 382 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004894-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864692>
2. Азизов, Б. М. Производственная санитария и гигиена труда : учебник / Б.М. Азизов, И.В. Чепегин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 433 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006011-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852843>
3. Оказание первой помощи : учебно-методическое пособие / сост. Н. С. Махова. - Орел : МАБИВ, 2019. - 114 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1510907>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Правоведение»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Крамаренко Владимир Петрович, кандидат юридических наук, доцент.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Правоведение».....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Виды учебной работы по дисциплине.....	5
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.....	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
7. Методические рекомендации по видам занятий.....	12
8. Фонд оценочных средств.....	13
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	13
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля.....	13
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.....	18
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.....	20
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	21
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	21
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	21
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22

## 1. Наименование дисциплины: «Правоведение».

Цель дисциплины - формирование у обучающихся компетентностных характеристик в сфере правового регулирования общественных отношений и будущей профессиональной деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-2 <i>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	<p>УК-2.1 <i>Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение на основе действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i></p> <p>УК-2.2 <i>Выбирает оптимальный способ решения профессиональных задач, учитывая ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности, действующие правовые нормы</i></p> <p>УК-2.3 <i>Разрабатывает проекты с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i></p>	<p><b>Знать:</b> основные проблемы правового регулирования сферы своей профессиональной деятельности; знать правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; иметь базовые знания (представления) по основным отраслям российского законодательства; профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; решать конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время; публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта</p> <p><b>Владеть:</b> терминологией и основными понятиями, используемыми в законодательстве; методами сбора нормативной и фактической информации, имеющей значение для реализации поставленной цели проекта, а также методами анализа судебной практики; общей правовой культурой.</p>
УК-11 <i>Способен</i>	УК-11.1 <i>Понимает сущность</i>	<b>Знать:</b> основы антикоррупционного

<p>формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями          УК-11.2 Имеет навыки работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции</p>	<p>поведения.  <b>Уметь:</b> принимать и аргументировать профессиональные решения с позиций социальной ответственности.  <b>Владеть:</b> навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции.</p>
<p>ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</p>	<p>ОПК-5.1 Способен читать и анализировать конструкторскую документацию          ОПК-5.2 Способен использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности          ОПК-5.3. Работает с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил</p>	<p><b>Знать:</b> порядок применения и толкования законов и других нормативно-правовых актов, регулирующих профессиональную деятельность; административного, гражданского, трудового, уголовного, экологического, информационного права Российской Федерации; основные правовые системы современности; понятие правонарушения и юридической ответственности, значение законности и правопорядка в современном обществе; тенденции и перспективы развития машиностроительной отрасли.  <b>Уметь:</b> юридически правильно квалифицировать факты и обстоятельства; принимать решения и совершать действия в точном соответствии с законом; ориентироваться в специальной юридической литературе; использовать нормативно-правовые документы, регламентирующие профессиональную деятельность; применять полученные знания в целях организации производства на предприятии; классифицировать машины и оборудование.  <b>Владеть:</b> терминологией и основными понятиями, используемыми в законодательстве; методами сбора нормативной и фактической информации, имеющей значение для реализации правовых норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности, а также методами анализа судебной практики; общей правовой культурой; владеть методами</p>



		управления производством.
--	--	---------------------------

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.09 «Правоведение» представляет собой дисциплину обязательной части блока дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<b>Раздел 1. Основы теории государства и права</b>	Государство как социальное образование. Право как инструмент регулирования общественных отношений. Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения.
2	<b>Раздел 2. Основные отрасли российского права</b>	Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы наследственного права. Основы семейного права. Основы трудового права. Основы административного права. Основы

		уголовного права. Основы экологического права. Основы информационного права.
3	<b>Раздел 3. Правовые основы регулирования профессиональной деятельности.</b>	Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1:* Государство как социальное образование.

*Тема 2:* Право как инструмент регулирования общественных отношений.

*Тема 3:* Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения.

*Тема 4:* Основы конституционного права.

*Тема 5:* Основы гражданского права.

*Тема 6:* Основы наследственного права.

*Тема 7:* Основы семейного права.

*Тема 8:* Основы трудового права.

*Тема 9:* Основы административного права.

*Тема 10:* Основы уголовного права.

*Тема 11:* Основы экологического права.

*Тема 12:* Основы информационного права.

*Тема 13:* Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

### Тема 1.1. Государство как социальное образование.

*Вопросы для обсуждения:* Предмет правоведения, методы изучения государства и права. Понятие и сущность, признаки государства. Теории происхождения государства и права (теологическая, патриархальная, органическая, договорная, ирригационная, психологическая, марксистская, теория насилия, комплексная). Понятие и структура механизма государства. Основные функции государства. Форма государства: форма правления, форма государственного устройства, политический режим. Формы государственного устройства, политический режим. Понятие и классификация межгосударственных объединений. Понятие и сущность гражданского общества, роль общественных объединений, политических партий в гражданском обществе.

### Тема 1.2. Право как инструмент регулирования общественных отношений.

*Вопросы для обсуждения:* Основные этапы возникновения права, понятие и признаки права. Понятие и классификацию социальных норм, виды социальных норм. Структура и виды норм права. Понятие и классификация источников права, основные источники права, виды федеральных законов РФ. Система права и система законодательства.

### Тема 1.3. Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения.

*Вопросы для обсуждения:* Понятие и классификация правоотношения. Структура правоотношения (содержание, объект, субъект). Возникновение правоотношения, юридический факт. Состав правонарушения. Виды юридической ответственности: уголовная, административная, гражданско-правовая, дисциплинарная, материальная.

## **Раздел 2. Основные отрасли российского права.**

## Тема 2.1. Основы конституционного права.

*Вопросы для обсуждения:* Основы конституционного строя Российской Федерации. Понятие основ конституционного строя Российской Федерации. Конституция как юридический документ. Виды законов в РФ, порядок их принятия. Классификация прав и свобод человека, их гарантии и защита. Гражданство. Характеристика федеративного устройства РФ. Конституционный статус и порядок избрания Президента РФ, депутатов Федерального Собрания РФ. Правительство РФ и федеральные органы исполнительной власти. Основы судебной системы в России. Прокуратура. Понятие местного самоуправления. Правовые и организационные основы местного самоуправления в Российской Федерации.

## Тема 2.2. Основы гражданского права.

*Вопросы для обсуждения:* Предмет, метод, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Основные институты и понятия гражданского права: физические и юридические лица, объекты гражданских прав, сделки, сроки, право собственности, основания возникновения гражданских прав и обязанностей. Защита гражданских прав.

## Тема 2.3. Основы наследственного права.

*Вопросы для обсуждения:* Наследственное право. Понятие наследования. Основания и порядок наследования по законодательству Российской Федерации. Основания открытия наследства. Место открытия наследства. День открытия наследства. Наследование по закону и завещанию. Очередность призвания наследников. Принятие наследства и отказ от наследства. Ответственность наследника по долгам наследодателя. Раздел наследственного имущества. Меры охраны наследственного имущества. Оформление наследственных прав и обязанностей. Отказ от наследства и его последствия.

## Тема 2.4. Основы семейного права.

*Вопросы для обсуждения:* Понятие, предмет, метод, источники семейного права. Особенности семейно-правовых отношений. Порядок, условия заключения брака. Понятие, форма, содержание брачного договора. Расторжение брака. Права и обязанности супругов, родителей и детей. Осуществление семейных прав и исполнение обязанностей. Меры защиты и ответственности в семейном праве. Личные и имущественные права и обязанности супругов. Взаимные права родителей и детей. Алиментные обязательства по семейному праву: родителей и детей, супругов и бывших супругов, других членов семьи.

## Тема 2.5. Основы трудового права.

*Вопросы для обсуждения:* Понятие труда, предмет и метод трудового права. Понятие труда. Виды трудовых отношений. Метод трудового права. Задачи и функции трудового права. Понятие, стороны и виды трудового договора. Понятие трудового договора и его отличие от смежных гражданско-правовых договоров. Стороны и содержание трудового договора. Общий порядок заключения трудового договора. Трудовая книжка работника. Виды трудовых договоров. Изменение и прекращение трудового договора. Трудовая дисциплина. Понятие и значение трудовой дисциплины. Правовые методы обеспечения трудовой дисциплины. Правовое регулирование внутреннего распорядка труда и его элементы. Ответственность в сфере труда. Понятие и виды дисциплинарной ответственности. Дисциплинарная ответственность по Правилам внутреннего трудового распорядка (общая дисциплинарная ответственность). Специальная дисциплинарная ответственность. Понятие и условия материальной ответственности работника. Виды материальной ответственности работника. Материальная ответственность работодателя перед работником.

## Тема 2.6. Основы административного права.

*Вопросы для обсуждения:* Понятие, метод административного права. Источники административного права. Административные нарушения и административные взыскания. Виды административных взысканий. Классификация мер административного принуждения. Производство по делам об административных правонарушениях. Принципы рассмотрения дел об административных правонарушениях. Лица, участвующие в административном производстве. Стадии производства по административному делу. Порядок обжалования решений по делу об административных правонарушениях.

## Тема 2.7. Основы уголовного права.

*Вопросы для обсуждения:* Понятие и предмет уголовного права Российской Федерации как отрасли права. Уголовно-правовые нормы. Источники уголовного права Российской Федерации. Задачи, метод уголовного права. Действие уголовного права во времени, в пространстве и по кругу лиц. Понятие, виды, признаки преступлений. Состав преступления. Уголовное наказание: понятие и цели применения. Виды наказаний. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Освобождение от уголовной ответственности. Освобождение от наказания. Иные меры уголовно-правового характера. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Основные и дополнительные наказания. Особенности применения уголовного наказания к несовершеннолетним. Судимость. Сроки судимости и ее погашение (снятие). Амнистия. Помилование.

## Тема 2.8. Основы экологического права.

*Вопросы для обсуждения:* Экологическое право и его роль в общественной жизни. Государственное регулирование экологического права. Законодательное регулирование и международно-правовая охрана окружающей природной среды. Экологическая ответственность: понятие, формы, виды. Основные задачи и виды экологического контроля. Международно-правовые механизмы охраны окружающей среды. Экологические правоотношения. Понятие и элементы экологического правоотношения. Особенности и виды экологических правоотношений. Правонарушения и юридическая ответственность в экологическом праве. Понятие и состав экологического правонарушения. Понятие и виды юридической ответственности в экологическом праве.

## Тема 2.9. Основы информационного права.

*Вопросы для обсуждения:* Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны. Три степени секретности: особой важности, совершенно секретно, секретно. Условия допуска к сведениям, составляющим государственную тайну. Ограничения, применяемые к лицам, допущенным к сведениям, составляющим государственную тайну.

## **Раздел 3. Правовые основы регулирования профессиональной деятельности.**

### Тема 3.1. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

*Вопросы для обсуждения:* Государственное регулирование транспортных, сервисных правоотношений. Правовые формы реализации товара, оказания услуг и выполнения работ в транспортной деятельности. Общая характеристика защиты прав потребителей в сервисной деятельности. Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности. Контроль за выполнением должностных обязанностей. Формирование правосознания работников.

*Тематический план.*

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины/ модуля	Всего (часы)	В том числе контактная работа			Самостоятельная работа студента	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Промежуточная аттестация	
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Лабораторные занятия			Контрольная работа (В плане ИКР)	Самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Основы теории государства и права</b>								
1.1	Государство как социальное образование	3	2	1		2			
1.2	Право как инструмент регулирования общественных отношений.	3	2	1		2			
1.3.	Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения.	3	2	1		2			
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Основные отрасли российского права</b>								
2.1	Основы конституционного права	7	6	1		4			
2.2	Основы гражданского права	10	8	2		6			
2.3	Основы наследственного права	3	2	1		3			
2.4	Основы семейного права	3	2	1		3			
2.5	Основы трудового права	6	4	2		2			
2.6	Основы административного	4	2	2		2			

	права								
2.7	Основы уголовного права	4	2	2		2			
2.8	Основы экологического права	3	1	2		2			
2.9	Основы информационного права	2	1	1		2			
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Правовые основы регулирования профессиональной деятельности.</b>								
3.1	Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.	3	2	1		2			
	Контактная работа, включая КСР – 2 ч.	56	36	18				0,35	
	Самостоятельная работа	34				34			0,65
	Итого	108							
	Промежуточная аттестация	<b>Экзамен</b> <b>3 ЗЕ</b>							

#### Требования к самостоятельной работе студентов

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Государство как социальное образование. Право как инструмент регулирования общественных отношений. Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы наследственного права. Основы семейного права. Основы трудового права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права. Основы информационного права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.*

*Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Государство как социальное образование. Право как инструмент регулирования общественных отношений. Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы наследственного права. Основы семейного права. Основы трудового права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права. Основы информационного права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в

профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

## 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Государство как социальное образование. Право как инструмент регулирования общественных отношений. Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения.	<i>УК-2.1</i> <i>УК-2.2</i> <i>УК-2.3</i> <i>УК- 11.1.</i> <i>УК-11.2.</i> <i>ОПК- 5.1.</i> <i>ОПК-5.2.</i> <i>ОПК- 5.3.</i>	1. Устный опрос (собеседование) 2. Написание рефератов, конспектирование и реферирование первоисточников 3. Выполнение промежуточного тестирования по разделам дисциплины  Итоговая аттестация по дисциплине в виде экзамена
Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы наследственного права. Основы семейного права. Основы трудового права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права. Основы информационного права.	<i>УК-2.1</i> <i>УК-2.2</i> <i>УК-2.3</i> <i>УК- 11.1.</i> <i>УК-11.2.</i> <i>ОПК- 5.1.</i> <i>ОПК-5.2.</i> <i>ОПК- 5.3.</i>	4. Устный опрос (собеседование) 5. Написание рефератов, конспектирование и реферирование первоисточников 6. Выполнение промежуточного тестирования по разделам дисциплины  Итоговая аттестация по дисциплине в виде экзамена
Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.	<i>УК-2.1</i> <i>УК-2.2</i> <i>УК-2.3</i> <i>ОПК- 5.1.</i> <i>ОПК-5.2.</i> <i>ОПК- 5.3.</i>	7. Устный опрос (собеседование) 8. Написание рефератов, конспектирование и реферирование первоисточников 9. Выполнение промежуточного тестирования по разделам дисциплины  Итоговая аттестация по дисциплине в виде экзамена

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Примеры тестовых заданий*



**Целью тестирования** является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

## **Раздел 1. Нормативно-правовое регулирование производственно-хозяйственной деятельности.**

### **Тема 1.1. Право как инструмент регулирования общественных отношений.**

*1. Совокупность общеобязательных правил поведения, принятых или санкционированных государством или народом, называется...*

- (-) моралью
- (-) нравственностью
- (-) религией
- (+) правом

*2. Деление права на отрасли характерно для ...*

- (+) романо-германской правовой семьи
- (-) англосаксонской правовой семьи
- (-) семьи религиозного права

*3. Основное отличие права от других социальных норм состоит в...*

- (-) добровольном соблюдении
- (-) объектах правового регулирования
- (-) юридическом характере
- (+) неразрывной связи с государством.

*3. Совокупность правовых систем, которые существуют в разных странах, но имеют сходные юридические признаки и исторические пути их формирования, обозначается понятием ...*

- (-) правовая культура
- (+) правовая семья
- (-) система права

### **Тема 1.2. Правоотношение: понятие, структура, основания возникновения.**

*1. К элементам структуры правовой нормы относятся...*

- (-) преамбула, диспозиция, санкция
- (-) фикция, диспозиция, преамбула
- (-) гипотеза, преюдиция, санкция
- (+) гипотеза, диспозиция, санкция

*1. «Объект правоотношения» - это:*

- (+) Жизненные обязательства, с которыми закон связывает возникновение, изменение или прекращение правоотношения
- (-) Лицо, к которому в следствии совершения правонарушения применяются меры государственного принуждения.
- (-) Реальное (материальное) или духовное благо, на использование или охрану которого направлены субъективное право и юридическая обязанность.
- (-) Предмет правового регулирования.

*2. К главному признаку правовой нормы относится...*

- (+) обязательность для исполнения всеми гражданами
- (-) применение в порядке, установленном правительством
- (-) издание правительством
- (-) принятие в порядке референдума

## **Раздел 2. Условия и организационные формы деятельности предприятия.**

## **Тема 2.1. Правовое регулирование экономических отношений на предприятиях машиностроения.**

*1. Правоспособность юридического лица прекращается с момента:*

- (-) принятия учредителями решения о ликвидации юридического лица;
  - (-) завершения расчетов со всеми кредиторами и утверждения ликвидационного баланса;
  - (+) внесения записи в государственный реестр об исключении из него юридического лица.
- (ст.63, часть 8)

*2. Правоспособность гражданина - это способность ...*

- (-) иметь гражданские права
- (-) нести гражданские обязанности
- (+) иметь гражданские права и нести обязанности

*3. Гражданин вправе заниматься предпринимательской деятельностью...*

- (-) с момента нотариального удостоверения его деятельности
- (-) без государственной регистрации
- (+) с момента государственной регистрации
- (-) только после образования юридического лица

*4. Принцип свободы договора означает:*

- (-) право стороны отказаться от договора независимо от согласия на то другой стороны;
- (-) право участников договора на выбор партнера и понуждения его к заключению договора;
- (+) право субъектов на выбор партнера по договору, определение предмета договора и формирование его условий по своему усмотрению.

*5. В зависимости от характера распределения ответственности нескольких лиц выделяется ответственность...*

- (-) договорная
- (-) штрафная
- (+) долевая, солидарная, субсидиарная
- (-) административная и штрафная

## **Тема 2.2 Основные формы общественной организации труда в машиностроении.**

*Коллективный договор*

- (-) Совместная договоренность рабочих и работодателя о правилах внутреннего трудового распорядка
- (-) Договор о согласовании разногласий между работниками и работодателем
- (+) Правовой акт, регулирующий правовые отношения между работниками и работодателем
- (-) Соглашение между работником и работодателем, в соответствии с которым работодатель обязуется предоставить работнику работу по обусловленной трудовой функции, а работник – выполнять эту работу с подчинением правилам внутреннего трудового распорядка

*2. Днем увольнения работника является...*

- (+) последний день его работы
- (-) день выдачи трудовой книжки
- (-) день производства с работником полного окончательного расчета
- (-) день подписания приказа об увольнении работника

*3. В рабочее время не включается ...*

- (-) перерыв для кормления женщиной ребенка до полутора лет

(+) перерыв для отдыха и питания

(-) междуменный перерыв

4. Продолжительность ежегодного основного оплачиваемого отпуска должна быть не менее

(-) 14 рабочих дней

(-) трех недель

(+) 28 календарных дней

(-) 56 календарных дней

5. В стаж работы, дающей право на ежегодный основной оплачиваемый отпуск, не включается время ...

(-) вынужденного прогула при незаконном увольнении и последующем восстановлении на работе

(-) болезни работника

(+) отпуска по уходу за ребенком до достижения им установленного законом возраста

### **Тема 2.3. Административные нарушения и административная ответственность.**

1. Виды административных проступков устанавливаются...

(-) Гражданским кодексом Российской Федерации

(-) Финансовым кодексом

(+) Кодексом об административных правонарушениях

(-) Гражданско-процессуальным кодексом

2. К мерам обеспечения производства по делу об административном правонарушении относятся:

(+) административное задержание

(-) подписка о невыезде и надлежащем поведении

(+) изъятие вещей и документов

(-) конфискация орудия совершения или предмета совершения административного правонарушения

(-) залог

(+) задержание транспортного средства, запрещение его эксплуатации

(+) арест товаров, транспортных средств и иных вещей

(+) привод

3. Отношения, складывающиеся в сфере исполнительной власти, являются предметом:

(-) гражданского права

(-) финансового права

(+) административного права

(-) конституционного права

4. Административной ответственности подлежит лицо, достигшее к моменту совершения административного правонарушения возраста...

(+) шестнадцати лет

(-) четырнадцати лет

(-) восемнадцати лет

5. Состав административного правонарушения – это:

(+) совокупность закрепленных законом признаков (элементов), наличие которых может повлечь административную ответственность

(-) мера ответственности за правонарушение

- (-) система закрепленных законом административных
- (-) несколько (два и более) противоправных деяний, совершенных правонарушителем одновременно

#### **Тема 2.4. Правовые основы экологического контроля предприятий машиностроения.**

##### *1. Объекты экологических правоотношений*

- (-) предметы материального мира
- (+) объекты охраны окружающей среды
- (-) естественные экосистемы, природные ландшафты и комплексы, заповедники, парки
- (-) земля, недра, почвы, воды, животный и растительный мир

##### *2. Водные объекты по общим правилам находятся в собственности...*

- (+) Российской Федерации (федеральной собственности)
- (-) совместной собственности РФ и ее субъектов
- (-) в собственности РФ, субъектов РФ, муниципальных образований
- (-) любых субъектов водных правоотношений

##### *3. Органом отраслевого регулирования в сфере природопользования является...*

- (-) Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
- (-) Правительство РФ
- (-) Прокуратура РФ
- (+) Министерство природных ресурсов РФ

##### *4. Общественный экологический контроль осуществляется в целях ...*

- (+) реализации прав каждого на благоприятную окружающую среду
- (-) обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды
- (-) обеспечения исполнения законодательства в области охраны окружающей среды
- (-) предотвращения нарушения законодательства в области охраны окружающей среды

##### *5. Методы эколого-правового регулирования...*

- (+) императивные предписания, разрешения и запреты на совершение определенных действий
- (-) формально-юридические методы
- (-) сравнительно-правовые методы
- (-) убеждение и принуждение

#### **Тема 2.5. Патентная система. Правовая охрана изобретений.**

##### *1. Назовите степени секретности сведений, относимых российским законодательством к государственной тайне?*

- (+) «особой важности», «совершенно секретно», «секретно»

- (-) «особой важности», «совершенно секретно», «секретно», «для служебного пользования»
- (-) «особой секретности», «особой важности», «совершенно секретно», «секретно»
- (-) «особой секретности», «совершенно секретно», «секретно», «конфиденциально»

2. Не являются объектами информационного правоотношения ...

- (-) неправовая информация
- (+) обладатели информации
- (-) информационные системы
- (-) элементы информационной системы
- (-) информационные продукты
- (+) недокументированная информация

3. Допуск должностных лиц и граждан РФ к государственной тайне осуществляется в \_\_\_\_\_ порядке

- (-) добровольном
- (-) уголовном
- (-) принудительном
- (+) административном

4. Работник по окончании трудовых отношений обязан не разглашать коммерческую тайну в течении:

- (+) в течении 3 лет с момента трудоустройства в другом месте.
- (-) в течении всей жизни
- (-) не обязан
- (-) в течении 1 года

5. Несоблюдение правил работы с информацией, повлекшее нарушение прав лиц, к которым эта информация относится, предусматривает...

- (+) дисциплинарную ответственность
- (-) уголовную ответственность
- (-) материальную ответственность
- (-) гражданско-правовую ответственность

### **Раздел 3. Правовые основы регулирования профессиональной деятельности.**

#### **Тема 3.1. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.**

1. Если в трудовом договоре не оговорен срок его действия, то такой договор считается

- (+) заключенным на неопределенный срок
- (-) недействительным
- (-) срочным

2. Предпринимательские договора всегда являются

- (-) безвозмездными
- (+) возмездными
- (-) двусторонними

3. В обязанности продавца при заключении договора розничной купли-продажи входит:

- (+) предоставление покупателю информации о товаре
- (-) оплата товара
- (-) доставка товара

4. К принципам защиты предпринимателей при проведении контроля является ...

- (-) должностные лица при проведении госконтроля не несут ответственности за свои действия
- (+) презумпция добросовестности предпринимателя

- (-) решение, принятое должностным лицом в ходе проверки, является окончательным
5. *Законодатель закрепляет за покупателем право в случае приобретения товара ненадлежащего качества ...*
- (-) получить компенсацию 50% от стоимости товара
- (+) заменить его
- (-) неустойку в размере 100% от стоимости товара

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

*Примерный перечень вопросов к экзамену:*

1. Норма права и нормативно-правовые акты.
2. Основные правовые системы современности.
3. Международное право как особая система права.
4. Правовые нормы, классификация и систематизация. Структура и содержание системы права. Отрасли права
5. Виды нормативных документов в производственно хозяйственной деятельности. Генеральные и тарифные соглашения. Коллективный договор
6. Источники российского права.
7. Юридические факты: понятие, классификация.
8. Правоотношения: содержание и структура.
9. Правонарушение и юридическая ответственность.
10. Значение законности и правопорядка в современном обществе.
11. Понятие гражданского правоотношения.
12. Физические и юридические лица.
13. Виды юридических лиц.
14. Сделки: понятие и виды.
15. Право собственности: понятие, возникновение, прекращение.
16. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение
17. Правовые коллизии и способы их решения.
18. Правоспособность, дееспособность, деликтоспособность юридических лиц.
19. Правоспособность и дееспособность физических лиц.
20. Исковая давность: понятие, сроки.
21. Локальные нормативные акты. Трудовой договор (контракт).
22. Права и обязанности работника и работодателя.
23. Основания прекращения трудового договора. Оформление увольнения работника. Правовые последствия незаконного увольнения.
24. Трудовая дисциплина и ответственность за её нарушение.
25. Материальная ответственность сторон трудовых отношений.
26. Понятие предпринимательской деятельности, ее признаки. Виды субъектов предпринимательского права
27. Понятие и содержание права собственности, способы приобретения и защиты вещных прав
28. Понятие юридического лица, его признаки, организационно-правовые формы, создание реорганизация, ликвидация юридических лиц.
29. Индивидуальные предприниматели (граждане), их права и обязанности.
30. Несостоятельность (банкротство) субъектов предпринимательской деятельности: понятие, признаки, порядок
31. Организация (предприятие) как хозяйствующий субъект в рыночной экономике
32. Административные правонарушения.
33. Административная ответственность.
34. Понятие и принципы экологического права, субъекты и объекты экологических отношений.
35. Международная и региональные патентные системы.

36. Понятие изобретения. Критерии патентоспособности. Виды объектов изобретений. Формула изобретения. Патент на изобретение.
37. Правовая охрана изобретений
38. Понятие полезной модели. Оформление и экспертиза заявки на полезную модель
39. Рационализация и другие объекты интеллектуальной собственности
40. Элементы изобретательского творчества. Технология и приемы активизации поиска решения изобретательских задач.
41. Юридические особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.
42. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточны	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и	удовлетворительно		55-70

й)		практически контролируемого материала			
Недостаточный	Отсутствие	признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Малько, А. В. Правоведение : учебник / А. В. Малько, В. В. Субочев. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1105866> – Режим доступа: по подписке.
2. Смоленский, М. Б. Правоведение : учебник / М. Б. Смоленский. — 3-е изд. — Москва: РИОР : ИНФРА-М, 2021. - 422 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1663731> – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература**

1. Васенков, В. А. Правоведение: сборник задач и упражнений / В. А. Васенков, И. Л. Корнеева, И. Б. Субботина ; отв. ред. В. А. Васенков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 160 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1173754> – Режим доступа: по подписке.
2. Правоведение : учебно-методическое пособие / А. В. Малько, В. А. Затонский. — Москва : Проспект, 2019. — 480 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://ebs.prospekt.org/book/27199>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;



- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Программирование для автоматизированного оборудования»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

20\_\_

## Лист согласования

**Составитель:** Никитин Николай Андреевич.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины: «Программирование для автоматизированного оборудования».....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Виды учебной работы по дисциплине.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	5
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.1. Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):.....	7
6.2. Рекомендуемая тематика практических занятий:.....	8
6.3. Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ.....	8
6.4. Требования к самостоятельной работе студентов.....	8
7. Методические рекомендации по видам занятий.....	9
8. Фонд оценочных средств.....	9
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	9
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля.....	10
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.....	10
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.....	12
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
9.1. Основная литература.....	12
9.2. Дополнительная литература.....	13
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	13
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14

## 1. Наименование дисциплины: «Программирование для автоматизированного оборудования».

**Цель дисциплины:** формирование знаний по программированию оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ).

**Задачи дисциплины:** изучение современных компьютерных технологий, используемых на этапе технологической подготовки производства с применением САМ-систем. привитие навыков по составлению управляющих программ, наладке станков с ЧПУ.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1. Планируемые результаты обучения

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-3. Способен анализировать производственные процессы, планировать и контролировать результаты программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия	ПКС-3.1. Принимает обоснованные технические решения при внедрении инновационных технологий производства и ремонта объектов профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины студенты должны</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;</li> <li>– технические характеристики и возможности автоматизированного оборудования для реализации технологического процесса по изготовлению деталей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);</li> <li>– участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения;</li> <li>–</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными представлениями о ресурсе и эксплуатационных свойствах элементов мехатронных и робототехнических систем;</li> <li>– методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств;</li> <li>– навыками программирования алгоритмов работы мехатронных и робототехнических систем.</li> </ul>
	ПКС-3.2. Демонстрирует понимание программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия	
	ПКС-3.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает данные передового отечественного и международного опыта применения робототехники и мехатроники в машиностроении	
	ПКС-3.4. Демонстрирует умения в выборе оптимальных алгоритмов управления системой изделий мехатроники и робототехники	
	ПКС-3.5. Формализует и алгоритмизирует задачи автоматизации управления технологическими процессами	
ПКС-4. Способен к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в	ПКС-4.1. Владеет основными методами и принципами поиска и классификации информации в интернете и электронных библиотеках	<p>В результате освоения дисциплины студенты должны</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности планировании и организации работы структурного подразделения;</li> <li>– Единую систему конструкторской документации (ЕСКД).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать справочную и исходную</li> </ul>
	ПКС-4.2. Оценивает найденную информацию, а также использует ее для расширения своего научного мировоззрения	
	ПКС-4.3. Демонстрирует навыки самообразования, в том числе -	

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук	использования интернета и нейросетей в поиске и классификации найденной информации	документацию при написании управляющих программ (УП); – составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции. <b>Владеть:</b> – современными САПР, в частности САЕ и САМ системами; – навыками проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований для целей проектирования, мехатронных и робототехнических средств и систем; – проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.
	ПКС-4.4. Может выбирать наиболее подходящий цифровой инструмент для определенных целей, потребностей и решения задач в профессиональной деятельности	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование для автоматизированного оборудования» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемых участниками образовательных отношений.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате изучения предшествующих дисциплин:

1) «Информационно-интеллектуальные технологии на предприятиях отрасли».

Знания, приобретенные при освоении данной дисциплины, будут использованы при подготовке выпускной квалификационной работы.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Всего	Контактная работа			Самостоятельная работа студента	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Контрольная работа
	Лекции	Лабораторные	Практические			
288	36	36	0	196	6	18

Форма контроля: зачёт (5 семестр) и экзамен (6 семестр).

Трудоёмкость дисциплины: 288 часов / 8 зачётных единиц.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-

педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования	Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования.
2.	Особенности изготовления деталей на станках с ЧПУ и гибких производственных системах	Основная особенность станков с ЧПУ. Основные преимущества станков с ЧПУ. Особенность технологической подготовки производства. Гибкая линия с автоматической системой замены инструмента. Системы инструментального обеспечения (СИО).
3.	Этапы подготовки управляющих программ	Структура технологического процесса. Определение номенклатуры деталей, классификация деталей. Основные этапы подготовки управляющих программ.
4.	Технологическая документация	Требования к технологической документации. Карта технологического процесса. Операционная карта. Карта наладки инструмента. Карта кодирования информации
5.	Система координат станка, детали и инструмента. Расчет элементов контура детали	Система координат станка и детали. Назначение. Виды системы координат. Система координат станка. Назначение. Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента. Связь между системами координат детали, станка, инструмента. Геометрические элементы контура детали. Опорные точки. Решение геометрических задач. Методика расчета координат опорных точек
6.	Расчет элементов траектории движения инструмента	Понятие эквидистанты. Эквидистанта к отрезку прямой и к дуге окружности. Примеры эквидистантного контура. Методика сопряжения эквидистантных контуров. Разработка расчетно-технологической карты (РТК).
7.	Структура управляющей программы и ее формат	Управляющая программа. G -коды. Информация, содержащаяся в УП. Структура кадра. Значение стандартных адресов. Формат кадра. Назначение и содержание.
8.	Запись, контроль и редактирование программ	Виды программных носителей. Запись, контроль и редактирование программ.
9.	Особенности программирования для промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов	Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. Характеристики различных САПР. Характеристика системы NX. Основы правила работы в системе NX. Подготовка УП в системе NX CAM. Автоматизированное рабочее место технолога-программиста

## **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работе**

### **6.1. Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями)**

#### **Тема 1. Введение в САМ-системы.**

Цель и задачи дисциплины, ее связь с другими общетехническими дисциплинами. История создания САМ-систем. Требования к промышленной САМ-системе.

#### **Тема 2. Общий подход к созданию программ для станков с ЧПУ при помощи САМ-систем.**

Традиционная последовательность действий, необходимых для создания программы обработки детали для станка ЧПУ в САМ системе. Основные работы по настройке и внедрению САМ системы предприятия. Настройка окружения обработки (инициализация). Задание заготовки. Загрузка и создание управляющей программы. Подготовка модели к обработке. Анализ геометрии. Выбор системы координат. Задание плоскости безопасности. Задание геометрии детали и заготовки. Задание режущего инструмента. Библиотека инструментов. Создание операции. Создание траекторий движения инструмента. Общие параметры траекторий. Задание режимов резания. Библиотека режимов резания. Процедура врезания инструмента в заготовку. Расчет и генерирование траектории перемещения инструмента. Проверка (верификация). Постпроцессирование (написание программы в G-кодах). Цеховая документация.

#### **Тема 3. Черновая обработка – операция CAVITY MILL.**

Проверка траектории инструмента. Операция CAVITY MILL – основы. Уровни резания и шаблон резания. Параметры резания. Вспомогательные перемещения (Параметры без резания). Скорости и подачи. Верификация (проверка) операций. Операция CAVITY\_MILL – доработка. Верификация операций – продолжение.

#### **Тема 4. 2.5-осевое фрезерование – обработка граней.**

2.5-осевое фрезерование – обработка по Z-уровням. Операция FACE\_MILLING. Операция FACE\_MILLING\_AREA. Контрольная геометрия. Особенности операции FACE\_MILL. Вход на контур. Обработка поднутрений. Обработка наклонных граней. Операция SOLID\_PROFILE\_3D. Операция ZLEVEL\_PROFILE. Операция ZLEVEL\_CORNER. Операции по обработке граней с учетом заготовки. Операции FLOOR\_MILLING, FLOOR\_WALL\_MILLING, WALL\_MILLING. Перенос заготовки при обработке с перестановками. Обработка с использованием границ – PLANAR\_MILL. Обработка контуров. Обработка тел на основе границ. Коррекция инструмента/

#### **Тема 5. 3-осевое фрезерование: контурные операции.**

Операции FIXED\_CONTOUR и CONTOUR\_AREA. Многопроходная контурная обработка. 3D-коррекция инструмента. Выделение наклонных и ненаклонных участков. Операция Вдоль потока – STREAMLINE. Обработка поднутрений на 3-осевом станке. Операции по доработке углов. Другие методы управления. Метод Линии/Точки. Метод Радиальное резание. Гравировка текста.

#### **Тема 6. 5-осевая позиционная обработка.**

5-осевая позиционная обработка. Главная и локальные системы координат. 5-осевая непрерывная обработка. Операция Переменный контур – VARIABLE\_CONTOUR. Управляющая поверхность. Ориентация инструмента. Обработка лопатки. Внешние управляющие поверхности. Обработка винта. Операция 5-осевая вдоль потока – VARIABLE\_STREAMLINE. Обработка лопатки (продолжение). Операция Профиль по контуру – CONTOUR\_PROFILE. Операция Переменный контур – Интерполяция вектора. Операция 5-осевая по Z-уровням – ZLEVEL\_5AXIS. Преобразование 3-осевых операций в 5-осевые.



### **Тема 7. Высокоскоростная обработка.**

Трохоидальный шаблон резания. Фрезерование погружением (PLUNGE\_MILLING).

### **Тема 8. Обработка отверстий.**

Сверление и другие осевые операции. Сверление отверстий произвольной ориентации. Использование геометрических групп. Нарезание резьбы метчиком. Операция Manual\_hole\_making. Фрезерование отверстий. Резьбофрезерование.

### **Тема 9. Токарная обработка.**

Типовые операции при токарной обработке.

## **6.2. Рекомендуемая тематика практических занятий**

В соответствии с учебным планом по трудоёмкости и видам учебной работы по дисциплине «Программирование для автоматизированного оборудования» практические работы не предусмотрены.

## **6.3. Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1.	Система координат станка, детали и инструмента. Расчет элементов контура детали	Расчет координат опорных точек детали
2.	Расчет элементов траектории движения инструмента	Разработка РТК для выполнения фрезерных переходов
3.	Запись, контроль и редактирование программ	Запись, проверка и редактирование управляющей программы
4.	Особенности программирования для промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов	Разработка УП для обработки простой детали с использованием CAD/CAM системы NX

## **6.4. Требования к самостоятельной работе студентов**

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

- 1) Системы счисления – сведения из теории кодирования.
- 2) Разработка карты эскизов технологического процесса. Разработка операционных карт. Разработка карты наладки инструмента.
- 3) Разработка РТК для выполнения токарных переходов.
- 4) Разработка РТК для выполнения сверлильных переходов.
- 5) Кодирование расчетных данных в G -коде в абсолютных размерах и в приращениях.
- 6) Разработка технологической документации для обработки детали на фрезерном станке, оснащенном оперативной СЧПУ.
- 7) Разработка технологической документации для обработки детали на токарном станке, оснащенном оперативной СЧПУ.
- 8) Разработка технологической документации для обработки детали на сверлильном станке с ЧПУ.
- 9) Разработка технологической документации для обработки детали на многоцелевом станке с ЧПУ.
- 10) Роботы в составе роботизированных комплексов и гибких производственных системах.
- 11) Возможности САПР.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

- 1) Разработка управляющей программы.
- 2) Разработка расчётно-технологической карты.

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоёмкость дисциплины сохраняется, однако объём учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

### **7.1. Лекционные занятия.**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия:

- 1) Вести конспектирование учебного материала.
- 2) Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению.
- 3) Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **7.2. Практические и семинарские занятия.**

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио.

### **7.3. Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации

обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Особенности изготовления деталей на станках с ЧПУ и гибких производственных системах	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Этапы подготовки управляющих программ	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Технологическая документация	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Система координат станка, детали и инструмента. Расчет элементов контура детали	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Расчет элементов траектории движения инструмента	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Структура управляющей программы и ее формат	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Запись, контроль и редактирование программ	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Особенности программирования для промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

По теме 4 «Моделирование мехатронных систем»:

1. Выбираем и прописываем инструмент для обработки.
2. Описываем что будет делать инструмент в переходе.
3. Вычерчиваем путь инструмента на главном виде РТК
4. Проставляем и нумеруем опорные точки.
5. Вычерчиваем диаграмму Z.
6. Выставляем необходимые размеры на диаграмму Z.
7. Описываем путь инструмента и проставляем подачи.

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету и экзамену:

- 1) Как задаётся круговая интерполяция в абсолютной системе координат? Необходимые функции G и адреса. Порядок в кадре.
- 2) Значение G функций с 0 по 26.
- 3) Значение M функций с 0 по 10.
- 4) Значение S/CLE функций с 71 по 84.

5) Как задаётся круговая интерполяция в относительной системе координат?  
Необходимые функции G и адреса. Порядок в кадре.

6) Значение G функций с 26 по 70.

7) Значение M функций с 10 по 72.

8) Значение CIRCLE функций с 84 по 90.

9) Что значит команда HOLES и LONGHOLE?

10) Как программируется цикл смены инструмента, и назначаются обороты и подачи (прописать последовательность с необходимыми пояснениями)?

11) Что значит команда SOCKET и ее разновидности?

12) Что значит команда SLOT?

13) Значение G функций с 70 по 141.

14) Значение M функций с 4 по 26.

15) Какая функция является линейной интерполяцией G01, G02, G17, G04, G03

16) В каком месте в кадре должна располагаться подготовительная функция? Первой до геометрической информации, после геометрической информации, после подачи, после вспомогательных функций, после коррекции.

17) Какая функция является круговой интерполяцией по часовой стрелке? G02, G01, G03, G04, G17.

18) Какая функция является круговой интерполяцией против часовой стрелке? G03, G01, G04, G17, G18.

19) Какая функция определяет плоскость круговой интерполяцией XY? G17, G18, G19, G03, G04.

20) Какая функция определяет отмену коррекции? G40, G41, G51, G04, G17.

21) Какие бывают системы координат?

22) В чем отличие расчета программ в абсолютной системе от инкрементной?

23) Основные системы координат, применяемые при расчете управляющих программ?

24) С помощью, каких функций G задаются плоскости интерполяции?

25) Центр инструмента, что это и для чего это нужно?

26) Этапы подготовки программ для станков с ЧПУ?

27) Круговая интерполяция, что это такое и как производится в абсолютной и относительной системе?

28) Основные типы систем программного управления?

29) Что такое эквидистанта и что ее формирует?

30) Что такое сдвиг нуля и какие функции для этого применяются?

31) Что такое точное позиционирование и какие функции для этого применяются?

32) Что такое режим контурной обработки?

33) Для чего необходимы подходы и отходы?

34) Как обрабатываются колодцы?

35) Как обрабатываются карманы?

36) Как необходимо обрабатывать полки?

37) Как положено обрабатывать наружный и внутренний контур?

38) Порядок обработки наклонных ребер?

39) Как необходимо обрабатывать углы?

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степенью самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	Менее 55

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### 9.1. Основная литература

1. Петрова, И. В. Автоматизация технологических процессов и производств: учебно-методическое пособие / И. В. Петрова, Р. В. Чернухин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. – 84 с. – ISBN 978-5-7782-4329-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867787> (дата обращения: 10.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 336 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-005081-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062069> (дата обращения: 10.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **9.2. Дополнительная литература**

1. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 407 с.: ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Специалитет). – DOI 10.12737/1216659. – ISBN 978-5-16-016698-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863813> (дата обращения: 10.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]. Москва: Министерство культуры Российской Федерации, 2004. URL: <https://rusneb.ru/> (Дата обращения 10.04.2022).

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Научная электронная библиотека», 1999. URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (Дата обращения 10.04.2022).

3. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. Москва: Российская государственная библиотека, 1997. URL: <https://www.rsl.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

4. Электронная библиотека Grebennikon [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Издательский дома «Гребенников», 2005. URL: <https://grebennikon.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

5. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. СПб: ООО «Издательство Лань», 2005. URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 10.04.2022).

6. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Консультант Студента», 2010. URL: <https://www.studentlibrary.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

7. Электронная библиотечная система «Проспект» [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Издательство «Проспект», 2002. URL: <http://ebs.prospekt.org/books> (дата обращения: 10.04.2022).

8. Электронная библиотечная система Znanium [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Знаниум», 2010. URL: <https://znanium.com/> (дата обращения: 10.04.2022).

9. Библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук (БЕН РАН) [Электронный ресурс]. Москва: Минобрнауки России, 2002. URL: <http://www.benran.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

10. Электронно-библиотечная система Кантиана [Электронный ресурс]. Калининград: ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта», 2006. URL: <https://elib.kantiana.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

1) система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

2) серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

3) программное обеспечение для дистанционного обучения;

4) установленное на рабочих местах студентов ПО: офисный пакет приложений, включающий в себя текстовый и табличный процессоры, антивирусное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение для просмотра веб-страниц.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Производственный персонал предприятий отрасли»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022



## Лист согласования

**Составитель:** Картушина Ирина Геннадьевна, к.п.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпиловой А.А.

Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Производственный персонал предприятий отрасли».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Производственный персонал предприятий отрасли».

Цель дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков по организации труда персонала предприятий транспортной отрасли, имеющих важное значение для организации управления транспортным предприятием посредством выявления путей снижения издержек производства, роста прибыльности и конкурентоспособности, повышения стимулов работников к высокопроизводительному труду.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Убедительно выстраивает систему аргументов при взаимодействии в команде. Влияет на принятие решений УК-3.2 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели УК-3.3 Выстраивает стратегии сотрудничества в команда	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• способы работы в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</li><li>• основные принципы и критерии регламентации и проектирования организации труда персонала;</li><li>• методы определения границ экономической и психофизиологической целесообразности</li><li>• разделения и кооперации труда при проектировании и рационализации организации труда персонала;</li><li>• рациональное оснащение и планировку рабочих мест;</li><li>• теоретические основы проектирования систем обслуживания рабочих;</li><li>• знать основные принципы и методы организации технического нормирования и процессов труда по управлению трудовым коллективом;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• устанавливать и развивать отношения сотрудничества и партнёрства между коллегами, руководителями и подчинёнными, партнёрами и конкурентами;</li><li>• работать в команде, толерантно воспринимать</li></ul>
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Использует способы управления своим временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории своего профессионального роста УК-6.3 Выбирает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• устанавливать и развивать отношения сотрудничества и партнёрства между коллегами, руководителями и подчинёнными, партнёрами и конкурентами;</li><li>• работать в команде, толерантно воспринимать</li></ul>

<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>УК-9.1 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами УК-9.2 Проявляет коммуникативную толерантность к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>	<p>социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять индивидуальное планирование рабочего времени;</li> <li>• уметь классифицировать условия труда по степени тяжести;</li> <li>• проектировать рациональную планировку рабочего места, в том числе на основе изучения степени удовлетворенности содержательной и технологической составляющей трудовой деятельности персонала;</li> </ul>
<p>ПКС-3 Способен анализировать производственные процессы, планировать и контролировать результаты программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия</p>	<p>ПКС-3.1. Принимает обоснованные технические решения при внедрении инновационных технологий производства и ремонта объектов профессиональной деятельности ПКС-3.2. Демонстрирует понимание программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия ПКС-3.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает данные передового отечественного и международного опыта применения робототехники и мехатроники в машиностроении ПКС-3.4. Демонстрирует умения в выборе оптимальных алгоритмов управления системой изделий мехатроники и робототехники ПКС-3.5. Формализует и алгоритмизирует задачи автоматизации управления технологическими процессами</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать и вносить предложения по оптимизации режимов труда и отдыха</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами конструктивного разрешения сложных профессиональных и этических ситуаций в коллективе</li> <li>• технологиями работы с «трудным клиентом»</li> <li>• владеть методами определения экономической эффективности мероприятий по улучшению условий труда</li> <li>• навыками исследования трудовых процессов;</li> <li>• навыками делегирования функций, полномочий и ответственности.</li> </ul> <p>навыками мотивации персонала к высокопроизводительной работе посредством рациональной организации их трудовой деятельности.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Производственный персонал предприятий отрасли» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемых участниками образовательных отношений и относится к факультативным дисциплинам.

#### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

<i>№</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Содержание раздела</i>
1	<i>Производственный персонал. Количественный и качественные оценки персонала</i>	Понятие рабочей силы, кадровых ресурсов, персонал, структура кадров предприятия, количественная характеристика трудовых ресурсов предприятия и качественная характеристика трудовых ресурсов
2.	<i>Производственный процесс на предприятии и его характеристики. Рабочее место</i>	Производственный процесс, его разновидности и структура. Типы производства и их технико-экономические характеристики. Производственная структура цехов. Пространственное расположение оборудования. Организация рациональных материальных потоков в производстве. Сущность поточного производства. Характеристика

		<p>поточного производства. Организация поточных линий. Организация производственных процессов в пространстве. Организация производственных процессов во времени. Понятие рабочего места как первичного звена в организации производства и труда и как социотехнической системы. Виды рабочих мест и их классификация. Основные требования, предъявляемые к размещению орудий и средств труда на рабочем месте.</p> <p>Анализ уровня оснащенности рабочих мест и рациональности их планировки. Типовые проекты организации рабочих мест и их привязка к конкретным производственным условиям.</p>
3.	<i>Организация благоприятных условий труда на рабочих местах</i>	<p>Производственная среда и ее воздействие на организм и работоспособность человека.</p> <p>Понятие условий труда и их место в рациональной организации и повышении эффективности труда и социальной защищенности работников в процессе труда.</p> <p>Улучшение условий труда как социально-экономическая задача и функция руководства предприятием.</p> <p>Психофизиологические трудовые, санитарно-гигиенические, эстетические и эргономические, социально-психологические элементы условий труда.</p> <p>Оценка тяжести труда и разработка мероприятий по ее снижению.</p> <p>Основные направления работы по улучшению условий труда.</p>
4.	<i>Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: работоспособность персонала</i>	<p>Работоспособность и ее виды. Факторы, определяющие работоспособность человека.</p> <p>Динамика работоспособности в течение рабочего дня, суток, недели и года.</p> <p>Психофизиологическая регуляция работоспособности. Пути повышения работоспособности человека в процессе профессиональной деятельности</p>
5.	<i>Психофизиологические особенности деятельности персонала на</i>	<p>Психическое утомление. Понятие утомления, его основные виды и стадии. Способы преодоления</p>

	<i>предприятиях отрасли: утомление и переутомление персонала</i>	тревожности и утомления в процессе труда
6.	<i>Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: функциональные состояния персонала</i>	Понятие функционального состояния, основные параметры функциональные состояния, условия формирования функционального состояния. Оптимальная работоспособность: определение, физиологическая основа, объективные и субъективные проявления. Физиологическая основа, объективные и субъективные проявления монотонии, характерные особенности. Механизмы сна. Центры сна. Назначение медленного сна. Назначение парадоксального сна.
7.	<i>Биоритмология и ее влияние на производительность труда</i>	Биологические ритмы. Параметры биологических ритмов: период, амплитуда, акрофаза, ортофаза, мезор. Классификация ритмов. Функции, которые присущи данным ритмам. Свойства биоритмов. Хронотип человека. Особенности биоритмов у людей с разным хронотипом. Нарушение отдельных параметров биоритмов. Причины десинхроноза. Последствия и способы коррекции десинхроноза. Использование хронобиологических закономерностей для сохранения и восстановления здоровья человека
8	<i>Стрессовые состояния персонала и их влияние на производительность труда</i>	Профессиональный стресс и здоровье человека. Стресс и надежность деятельности. Стадии развития стрессовых реакций по Г. Селье. Виды стрессов. Основные подходы к борьбе со стрессом. Общая классификация методов профилактики и коррекции стресса в профессиональной деятельности.

### **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1. Производственный персонал. Количественный и качественные оценки персонала*

*Тема 2: Производственный процесс на предприятии и его характеристики. Рабочее место*

*Тема 3: Организация благоприятных условий труда на рабочих местах*

*Тема 4: Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: работоспособность персонала*

*Тема 5: Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: утомление и переутомление персонала*

*Тема 6: Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: функциональные состояния персонала*

*Тема 7: Биоритмология и ее влияние на производительность труда*

*Тема 8: Стрессовые состояния персонала и их влияние на производительность труда*

*Рекомендуемая тематика практических занятий:*

*Тема 1. Производственный персонал. Количественный и качественные оценки персонала. Вопросы для обсуждения:*

*Расчет явочной, списочной и среднесписочной численности персонала.*

*Тема 2: Производственный процесс на предприятии и его характеристики. Рабочее место. Вопросы для обсуждения:*

1. Понятие и виды производственных процессов.
2. Производственный цикл, его длительность и структура
3. Методы расчета производственного цикла
4. Рабочее место персонала.
5. Эргономические принципы проектирования рабочих мест

*Тема 3: Организация благоприятных условий труда на рабочих местах. Вопросы для обсуждения:*

1. Классификация тяжести и напряженности труда.
2. Оптимальные, допустимые, вредные и травмоопасные условия и характер труда.
3. Степени условий труда
4. Системы компенсации неблагоприятных внешних условий
5. Профессиональные заболевания и их характеристика.

*Тема 4: Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: работоспособность персонала. Вопросы для обсуждения:*

1. Понятие о работоспособности.
2. Фазы работоспособности.
3. Физическая и умственная работоспособность, методы и критерии оценки.
4. Методы и меры повышения работоспособности.
5. Влияние наркотических и алкогольных средств на работоспособность персонала
6. Влияние параметров микроклимата на физическую работоспособность человека

*Тема 5: Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: утомление и переутомление персонала. Вопросы для обсуждения:*

1. Понятие об утомлении.
2. Основные компоненты утомления.
3. Переутомление организма.
4. Физиологические обоснования мер по снижению утомления и повышению работоспособности.
5. Гиподинамия: понятие, влияние на организм

*Тема 6: Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: функциональные состояния персонала. Вопросы для обсуждения:*

*Тестирование и просмотр видеофильмов*

*Тема 7: Биоритмология и ее влияние на производительность труда. Вопросы для обсуждения:*



1. Основные понятия о биологических ритмах
2. Хронотип человека и его влияние на работоспособность
3. Методы борьбы с десинхронозом
4. Ритмическая структура среды обитания

*Тема 8. Стрессовые состояния персонала и их влияние на производительность труда. Вопросы для обсуждения:*

1. Стресс и нарушения поведенческой адаптации.
2. Формы личностной дезадаптации.
3. Стратегии адаптации.
4. Профессиональный стресс и здоровье человека.
5. Синдром посттравматического стресса
6. Синдром эмоционального выгорания.
7. Саморегуляция психологический состояний
8. Современные технологии управления стрессом

Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ - лабораторные работы по учебному плану не предусмотрены

Требования к самостоятельной работе студентов

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Производственный персонал. Количественный и качественные оценки персонала, Производственный процесс на предприятии и его характеристики. Рабочее место, Организация благоприятных условий труда на рабочих местах, Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: работоспособность персонала, Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: утомление и переутомление персонала, Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: функциональные состояние персонала, Биоритмология и ее влияние на производительность труда, Стрессовые состояния персонала и их влияние на производительность труда.*

*Выполнение индивидуальных заданий, предусматривающего решение практических и ситуационных заданий по курсу, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Производственный персонал. Количественный и качественные оценки персонала, Производственный процесс на предприятии и его характеристики. Рабочее место, Организация благоприятных условий труда на рабочих местах, Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: работоспособность персонала, Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: утомление и переутомление персонала, Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: функциональные состояние персонала, Биоритмология и ее влияние на производительность труда, Стрессовые состояния персонала и их влияние на производительность труда*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные

занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## **8. Фонд оценочных средств**

### **8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Производственный персонал. Количественный и качественные оценки персонала</i>	<i>УК-3</i>	<i>Опрос, решение задач</i>
<i>Производственный процесс на предприятии и его характеристики. Рабочее место</i>	<i>ПКС-3</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Организация благоприятных условий труда на рабочих местах</i>	<i>УК-3, ПКС-3</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: работоспособность персонала</i>	<i>УК-3, УК-6, УК-9</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: утомление и переутомление персонала</i>	<i>УК-6, УК-9</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: функциональные состояние персонала</i>	<i>УК-6, УК-9 ПКС-3</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Биоритмология и ее влияние на производительность труда</i>	<i>УК-6, УК-9 ПКС-3</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Стрессовые состояния персонала и их влияние на производительность труда</i>	<i>УК-3, УК-6, УК-9, ПКС-3</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Типовые задания практических, тестовых и контрольных работ:*

*Тема 1. Производственный персонал. Количественный и качественные оценки персонала*

*Пример практического задания:*

### **Задача 1**

Среднесписочная численность работников предприятия за год составила 1 000 чел. В течение года уволилось по собственному желанию 75 чел., призваны на службу в Вооруженные силы 10 чел., ушло на пенсию 25 чел. Рассчитать коэффициент текучести кадров.

Коэффициент текучести кадров рассчитывается как отношение количества работников предприятия или подразделения  $Ч_{тек}$ , выбывших за данный период по

причинам, не вызванным производственной или общегосударственной необходимостью, к среднесписочной численности работников  $\bar{Ч}$  :

$$k_{\text{тек}} = \frac{Ч_{\text{тек}}}{\bar{Ч}}$$

### Задача 2

Среднесписочная численность работников предприятия за год составила 1 000 чел. По трудовому договору в этом году на предприятие зачислено 200 чел. Рассчитать коэффициент оборота по приему.

Коэффициент оборота по приему рассчитывается как отношение количества работников, принятых на работу за данный период  $Ч_n$ , к среднесписочной численности работников  $\bar{Ч}$  за тот же период:

$$k_{\text{пр}} = \frac{Ч_n}{\bar{Ч}}$$

### Задача 3

Среднесписочная численность работников предприятия за год составила 1 000 чел. В течение года уволилось по собственному желанию 75 чел., поступило в учебные заведения 15 чел., ушло на пенсию 25 чел. Рассчитать коэффициент оборота по выбытию.

Коэффициент оборота по выбытию рассчитывается как отношение количества выбывших работников за данный период  $Ч_{\text{выб}}$ , к среднесписочной численности работников  $\bar{Ч}$  за тот же период:

$$k_{\text{выб}} = \frac{Ч_n}{Ч_{\text{выб}}}$$

### Задача 4

На предприятие по трудовому договору в этом году зачислено 200 чел. В течение года уволилось по собственному желанию 75 чел., поступило в учебные заведения 15 чел., ушло на пенсию 25 чел. Рассчитать коэффициент восполнения численности работников.

Коэффициент восполнения численности работников рассчитывается как отношение количества работников, принятых на работу за данный период  $Ч_n$  к количеству выбывших работников за тот же период  $Ч_{\text{выб}}$ :

$$k_{\text{выб}} = \frac{Ч_n}{Ч_{\text{выб}}}$$

### Задача 5

Среднесписочная численность работников предприятия за год составила 1 000 чел. В течение года уволилось по собственному желанию 75 чел., поступило в учебные заведения 15 чел., ушло на пенсию 25 чел. По трудовому договору в этом году на предприятие зачислено 200 чел. Рассчитать коэффициент стабильности кадров.

Коэффициент стабильности кадров рассчитывается как отношение количества работников списочного состава в данный период  $Ч_{\text{сп}}$  к среднесписочной численности работников  $\bar{Ч}$ .

Количество работников списочного состава в данный период определяется следующим образом:

$$Ч_{\text{сп}} = \bar{Ч} - Ч_{\text{выб}} + Ч_n,$$

$$k_{\text{стаб}} = \frac{Ч_{\text{сп}}}{\bar{Ч}}$$

*Тема 2: Производственный процесс на предприятии и его характеристики. Рабочее место*

*Пример практического задания:*

### Задача 1

Какие из перечисленных элементов трудового процесса относятся к трудовым движениям, трудовым действиям, трудовым приемам:

измерить деталь; нажать кнопку включения станка; наклониться; переместить взгляд; сделать шаг вправо; переместить корпус влево на три шага; отложить деталь в тару; закрепить деталь в приспособлении; взять инструмент; включить станок; завернуть винт механической отверткой; установить винт в отверстие; нажать педаль; установить заготовку в шаблон; уложить деталь в тару.

### Задача 2

Ниже представлен фрагмент операции, выполняемой рабочим на токарном станке.

#### Трудовые движения:

1. Протянуть руку к рычагу пуска станка.
  2. Захватить пальцами рычаг пуска.
  3. Нажать на рычаг.
  4. Разжать пальцы, отнять руку от рычага пуска.
  5. Протянуть руки к рукояткам маховичков продольного и поперечного перемещения суппорта.
  6. Взяться за рукоятки маховичков.
  7. Поворотом маховичка подвести резец к детали продольно.
  8. Поворотом другого маховичка подвести резец к детали поперечно.
  9. Работая маховичками одновременно, коснуться резцом детали.
  10. Вращая правой рукой маховичок, несколько отвести резец от детали продольно.
  11. Разжать пальцы, отнять правую руку от рукоятки маховичка.
  12. Протянуть ее к лимбу установки глубины резания.
  13. Взяться за рукоятку лимба.
  14. Повернуть лимб на требуемое количество делений.
  15. Разжать пальцы, отнять руку от лимба.
  16. Разжать пальцы, отвести левую руку от рычага маховичка продольного перемещения суппорта.
  17. Взяться правой рукой за рычаг включения самохода станка.
  18. Нажать на рычаг.
  19. Разжать пальцы, отвести руку от рычага включения самохода станка.
- Сгруппировать отдельные трудовые движения в действия, приемы, комплексы приемов, дать название каждому из них, исходя из целевого назначения.
- Результаты представить в виде таблицы

### Тема 3: Организация благоприятных условий труда на рабочих местах

#### Пример ситуационных задач:

#### Ситуационная задача №1

Изучались условия труда грузчиков холодильника, занятых укладкой продуктов в холодильные камеры. Работа грузчиков механизирована. Продукты доставляются в холодильные камеры на самоходных тележках, где с помощью вилочных автопогрузчиков поднимаются на необходимую высоту и укладываются в штабели. Загрузка рабочего дня составляет 86%. Занятость рабочих в холодильных камерах чередуется с работой на открытых платформах холодильников (50% рабочего времени в холодильных камерах). Температура воздуха в холодильных камерах от  $-18^{\circ}$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ . Температура пола и стен от  $-20$  до  $-22^{\circ}\text{C}$ . Относительная влажность 80-96%, скорость движения воздуха до 0,2 м/с.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Назовите приборы, которыми можно измерить метеорологические параметры.
2. Какими путями осуществляется теплоотдача организма в этих условиях?

3. Назовите мероприятия, необходимые для предупреждения переохлаждения организма.

### **Ситуационная задача №2**

В электролизном цехе алюминиевого завода производится алюминий путем электролиза глинозема, растворенного в расплавленном криолите. Электролизная ванна представляет собой металлический кожух, нижняя часть которого углублена в пол и футерована угольными блоками. Эти блоки являются катодом ванны. Ванна заполнена расплавленным при +950°C криолитом. В него периодически загружается глинозем. Сверху в ванну опущен угольный анод. При прохождении тока от анода к катоду через слой электролита выделяется металлический алюминий, накапливающийся на дне ванны и периодически (через каждые 3-4 суток) извлекаемый из ванны с помощью вакуумного ковша. Цех оборудован ваннами средней мощности, расположенными в 4 ряда. Ванны снабжены укрытиями в виде штор. Ванны обслуживаются аппаратчиками, работа которых относится к категории работ средней тяжести. Избытки явного тепла в цехе составляют 100 ккал/м<sup>3</sup> ч. В цехе осуществляется естественная вентиляция через окна в продольных стенах здания и аэрационный фонарь в кровле. При изучении метеорологических условий на рабочих местах летом (наружная температура воздуха 21,5°C) было выявлено, что температура воздуха колеблется от 28 до 33,9°C, скорость движения воздуха 0,5-0,8 м/с, относительная влажность 20-30%. В период обработки ванн и выполнения различных ручных операций (26% рабочего времени) аппаратчики подвергаются воздействию лучистого тепла до 1200 ккал/м<sup>3</sup> ч. В цехе оборудованы места отдыха (температура воздуха 29-30°C, скорость движения воздуха 0,5-0,7 м/с). Оцените метеорологические условия в цехе.

**Дайте ответы на следующие вопросы:**

1. Каким путем осуществляется теплоотдача у аппаратчиков в этих условиях?
2. Какие мероприятия можно рекомендовать для профилактики перегревов?

### **Ситуационная задача №3**

В мартеновском цехе металлургического завода осуществляется выплавка стали в специальных печах при температуре 1600°C. Сырьем служат стальной лом и чугун, которые загружают в печь через окна с помощью завалочной машины; часть добавок (железную и марганцевую руду и др.) забрасывают в печь вручную лопатами. После окончания плавки (7-8 часов) сталь из выпускного отверстия печи сливают через желоб в разливочные ковши. Предварительно через другое, расположенное выше, отверстие сливают в чаши шлак. Избытки явного тепла в помещении до 250 ккал/м<sup>3</sup> ч (80% за счет лучистого тепла). Температура наружных поверхностей мартеновских печей от 120 до 250°C, температура пола рабочей площадки у печи +150°C. При изучении метеорологических условий труда сталеваров и его подручных было установлено, что на рабочих местах температура воздуха колебалась от 23 до 25°C (температура наружного воздуха +15°C), лучистое тепло большую часть смены было в пределах 1200-2400 ккал/м<sup>3</sup> ч. При некоторых ручных операциях, хотя и кратковременных (до 30 мин), лучистое тепло достигало 9000 ккал/м<sup>3</sup> ч.

**Дайте ответы на следующие вопросы:**

1. Оцените метеорологические условия в цехе.
2. Каким образом осуществляется теплоотдача организма в данных условиях?
3. Назовите мероприятия по защите работающих от воздействия лучистого тепла.

*Тема 4: Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: работоспособность персонала*

*Пример тестового задания:*

1. *Последовательность фаз внутрисменной работоспособности* \_\_\_\_\_

1. Фаза максимальной устойчивой работоспособности
2. Фаза вработывания

3. Фаза «финального прорыва»
4. Фаза снижения работоспособности

2. Шум будет выступать основным вредным фактором при следующих производственных процессах: \_\_\_\_\_

1. Клепке
2. Ткацкое производство
3. Стерилизация инструментов
4. Испытания авиадвигателя

3. Разновидности умственного труда: \_\_\_\_\_

1. Операторский труд
2. Управленческий труд
3. Труд медицинских работников
4. Труд учащихся и студентов
5. Труд кузнеца

4. Соотнесите группу тяжести труда с энергозатратами и пульсом:

1. Легкий	А. Энергозатраты 150-200 ккал, пульс 80 – 100 уд/мин
2. Средний	Б. Энергозатраты до 150 ккал, пульс до 80 уд/мин
3. Тяжелый	В. Энергозатраты более 360 ккал, пульс 120 – 140 уд/мин
4. Очень тяжелый	Д. Энергозатраты 250-360 ккал, пульс 100 – 120 уд/мин

5. Какие виды освещения используются в производственных помещениях \_\_\_\_\_:

- 1) естественное;
- 2) искусственное;
- 3) совмещенное;
- 4) верно все.

6. В какое время суток работоспособность человека наиболее низкая? \_\_\_\_\_

- а) с 17 до 21 б) с 21 до 1 в) с 1 до 5 д) с 5 до 9

Пример ситуационных задач:

**Задача 1.** Два автомобилиста совершают длительную поездку по хорошо знакомой загородной магистрали в жаркий день. Дорожно-транспортная обстановка на трассе спокойная. Функциональное состояние водителей и их устойчивость к перегреванию одинаковая, тип темперамента разный: один водитель сангвиник, другой меланхолик. Ответьте, какой из водителей имеет большую вероятность заснуть за рулем. Обоснуйте ответ.

**Задача 2.** Какие из шести ситуаций, связанных с учебной деятельностью, будут более неблагоприятны для учащихся со слабой нервной системой (меланхоликов) и с инертной нервной системой (флегматиков).

1. Длительная напряженная работа на уроке и дома.
2. Учебный материал подается в высоком темпе.
3. Учитель задает неожиданный вопрос и требует быстрого ответа.
4. Работа в шумной неспокойной обстановке.
5. Работа у вспыльчивого, несдержанного педагога.
6. Учитель предлагает задания, разнообразные по содержанию и способам решения.

**Задача 3.** Стахановец за одну рабочую смену выдает 17 дневных норм продукции.

Вопрос №1. Что произойдет с его работоспособностью к концу года?

Вопрос №2. Почему снизится его работоспособность к концу года?

**Тема 5: Психфизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: утомление и переутомление персонала**

*Тема 6: Психофизиологические особенности деятельности персонала на предприятиях отрасли: функциональные состояния персонала*

*Тема 7: Биоритмология и ее влияние на производительность труда*

*Пример контрольной работы:*

1. Какие виды утомления вы знаете?

2. Опишите как проявляется утомление и какие субъективные характеристики утомления, вы можете назвать.

*Пример тестового задания:*

Выберите правильный ответ:

**1. Что такое утомление?**

- Состояние временного снижения работоспособности человека
- Отдых после физических нагрузок
- Изменения в организме человека

**2. Где можно наблюдать биологические ритмы?**

- На неорганическом уровне
- На всех уровнях организации живой материи
- На внутриклеточном уровне

**3. На сколько групп делятся биологические ритмы?**

- На 4
- На 3
- На 6

**4. В каком случае у человека будет высокая работоспособность и хорошее самочувствие?**

- Если соблюдается распорядок дня
- Если человек постоянно занимается спортом
- Если человек стремится успеть больше сделать

**5. Когда у человека в течение дня самая высокая работоспособность?**

- С 6 до 9 часов
- С 10 до 12 часов и с 16 до 18 часов
- С 20 до 22 часов

**6. В какое время энергично работают «жаворонки»?**

- Во второй половине дня
- В первой половине дня
- Ночью

**7. Когда «совы» ложатся спать?**

- Поздно
- Рано
- В зависимости от ситуации

**8. Как проявляется утомление?**

- В появлении ошибок
- В желании отдохнуть
- Не имеет четких проявлений

**9. Что включает профилактика переутомления?**

- Активные занятия спортом
- Стремление выполнить большой объем работы
- Желание удивить окружающих

**10. Утомление развивается вследствие напряжённой или длительной умственной деятельности, так ли это:**

- да
- нет
- отчасти

**11. Когда снижается работоспособность человека:**



- утром
- днем
- ночью

**12. Режим дня важен для человека, так ли это:**

- да
- нет
- отчасти

**13. Биоритмы бывают:**

- Социальные
- экологические
- периодические

**14. Биоритмы бывают:**

- Общественные
- Физические
- физиологические

**15. Состояние временного снижения работоспособности человека:**

- “второе дыхание”
- Отдых
- Утомление

**16. Всем людям свойственны однотипные колебания работоспособности, так ли**

**это:**

- да
- нет
- отчасти

**17. Работоспособность человека в течение суток меняется в соответствии с суточными биологическими ритмами и имеет:**

- четыре пика
- три пика
- два пика

**18. Что такое биологические ритмы:**

- периодически повторяющиеся изменения характера и интенсивности биологических процессов и явлений в организме человека
- выдержка человека в опасных ситуациях
- способности человека работать в худших условиях

*Тема 8. Стрессовые состояния персонала и их влияние на производительность труда*

*Пример практического задания:*

**Задача 1.**

Ответьте на вопрос Р.С. Лазаруса: от чего зависит волнение зрителей – от содержания или субъективной оценки происходящего на экране? Почему демонстрация одного и того же сюжета в эксперименте Р.С. Лазаруса может вызвать, а может и не вызвать стрессовую реакцию? Целью эксперимента было выяснение, от чего зависит волнение зрителей – от содержания, т.е. от того что происходит на экране, или от субъективной оценки того, что показывают.

Четырем группам здоровых взрослых испытуемых показывали кинофильм о ритуальном обычае австралийских аборигенов – инициации – посвящении мальчиков в мужчины, при этом создали три разные версии музыкального сопровождения: первая- с тревожной музыкой, вторая – с мажорной музыкой; третье сопровождение было нейтрально- повествовательным. И наконец, контрольная группа смотрела фильм без музыки- немой. Во время демонстрации фильма велось наблюдение за всеми испытуемыми.

В минуты тяжелых сцен, изображавших саму ритуальную операцию, у испытуемых всех групп были зарегистрированы признаки стресса: изменение пульса и электропроводимости кожи, гормональные сдвиги. Зрители были спокойнее, когда воспринимали немой вариант, а самое высокое напряжение эмоций переживали при тревожной версии музыкального сопровождения.

### **Задача 2.**

Из приведенного списка выделите факторы, провоцирующие системные и психические стрессы. Чем они отличаются друг от друга? Какие из перечисленных факторов могут привести к хроническому стрессу?

Отравление, длительные интеллектуальные нагрузки, ушибы, страх, длительное выполнение тяжелой физической работы (перенос тяжестей, рубка дров), раны, унижение, боль, фрустрации, кропотливая работа, выполнение ответственного задания, зависть, долгое преобладание отрицательных эмоций, монотонная деятельность, усталость, контузии, воспаление тканей, служебный конфликт, отморожения, ожоги, необходимость принятия ответственного решения, синдром сдавливания, сексуальная неудовлетворенность, бессонница, загрудинная боль, одышка, избыточный вес, длительное ожидание важного события, беременность, профессиональные трудности.

### **Задача 3.**

Проанализируйте приведенные высказывания. Какие из них правильны, какие – нет?

1. Стресс способен повышать объем и устойчивость внимания.
2. Стресс травмирует организм, но не личность.
3. Возникновение стресса зависит от физической силы воздействия, а не от личностной значимости действующего фактора.
4. С помощью стресса организм как бы мобилизует себя целиком на самозащиту.
5. Стресс является составной частью жизни каждого человека и даже создает “вкус к жизни”.
6. Три четверти людей считают, что их работа вызывает у них стресс.
7. В стрессовых состояниях многие люди начинают усиленно питаться.
8. Стресс – не самостоятельное психическое состояние, а промежуточная форма между аффектом и настроением.
9. Главные стрессогенные факторы – личностные противоречия, семейная атмосфера, производственные и финансовые затруднения.
10. Из десяти самых распространенных причин стресса пять, связаны с браком и семьей.

### **Задача 4.**

Выберете из предложенных вариантов правильные. 1. Одной из основных причин стресса в современном обществе является... а) угроза безработицы; б) неблагоприятная экологическая ситуация; в) преступность в обществе; г) неблагополучие в семье; д) все ответы верны; е) все ответы неверны.

2. Фрустрацию характеризуют... а) разочарование; б) раздражение; в) «чувство лишения»; г) отчаяние; д) все ответы верны; е) все ответы неверны.

3. Тревожность- это... а) чувство острого горя; б) форма стресса; в) адаптация к фрустрации; г) форма внутреннего конфликта; д) все ответы верны; е) все ответы неверны.

**Задача 5.** Ниже перечислены разнообразные причины, способные вызвать стресс. Ранжируйте их как в пределах каждой группы, так и по значимости в целом (выборочно), учитывая условия жизни современного человека.

1. На уровне аффективных связей: смерть супруга, изменение отношений с партнером или другом,, трудности в сексуальном плане, брак, болезнь, помолвка, развод,, смерть близкого родственника, беременность, смерть друга или подруги,, появления нового члена семьи (рождение ребенка, усыновление, принятие пожилого человека на попечение,, женитьба детей), неприятности в семье партнера, изменение в привычках партнера,, поступление на работу или увольнение партнера, изменение частоты встреч с семьей.

2. На уровне учебы: поступление в университет (колледж, институт и т.д.), смена учебного заведения, совмещение учебы с работой, трудности в учебе, проблемы с преподавателями (администрацией), изменение профориентации или программы, занятость, коммуникативные проблемы.

3. На уровне профессиональной жизни: изменение профессии или работы, потеря постоянной работы, рост или понижение по службе, изменения режима работы, неприятия с начальством.

4. На уровне личных установок: изменения в познании самого себя, смена религиозной конфессии, изменение личных привычек (одежды, друзей, поведения), изменения в употреблении наркотиков (начало или «ломка»), изменения в употреблении алкоголя, конфликт личностных ценностей, изменения личной ответственности и независимости.

5. На уровне здоровья: серьезная болезнь или травма, изменения в режиме сна (длительность или время начало и конца), изменения в еде (по количеству или по времени приема).

6. На уровне повседневной жизни: крупный заем или долг, переезд (изменение квартирных условий), личностное достижение исключительного уровня, значительное изменение финансового положения (в лучшую или худшую сторону), обвинение в незначительном нарушении закона (превышение скорости, нарушение рядности, переход на красный свет).

7. На уровне досуга: изменения участия в общественной жизни, развлекательная поездка (круиз), изменения в характере досуга.

**Задача 6.** Определите, какие эмоциональные состояния переживают герои.

1. «Пьер вскочил с дивана и, шатаясь, бросился к ней. - Я тебя убью! – закричал он и, схватив со стола мраморную доску, с неизвестной еще ему силой сделал шаг к ней и замахнулся на нее... Бог знает, что бы сделал Пьер в эту минуту, если бы Элен не выбежала из комнаты» (Л.Н.Толстой «Война и мир»).

2. Во время ответа на уроке хорошо подготовленной ученицы в класс вошел директор школы. Девочка растерялась и замолчала. На наводящие вопросы отвечала сбивчиво. После ухода директора она четко и уверенно ответила материал, который так безуспешно пыталась воспроизвести накануне.

3. Страх и волнение не оставляют парашютистов и тогда, когда шелковый купол парашюта раскрывается над ними. Они теряют способность воспринимать происходящее и не могут сделать ни одного разумного движения. Иногда такое состояние не преодолевается и приходится расставаться с мыслью о прыжках.

4. Графиня Ростова после получения известия о гибели сына Пети «лежала на кресле, странно-неловко вытягиваясь, и билась головой о стену... - Наташу!- кричала она, отталкивая от себя окружающих. – Подите прочь все, неправда! » ( Л.Н.Толстой «Война и мир»).

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

- 1. Рабочее время и его экономическое использование. Законодательное регулирование времени.*
- 2. Классификация затрат рабочего времени на производстве.*
- 3. Методы изучения затрат рабочего времени. Фотография рабочего времени.*
- 4. Производственный процесс. Технологический процесс. Трудовой процесс.*
- 5. Виды работы в зависимости от характера нагрузки. Физическая работа, умственная, динамическая, статическая.*
- 6. Производительность труда: определение и показатели измерения.*

7. Рабочее место: определение и основные характеристики (технологические и санитарно-гигиенические)
8. Психофизиологические характеристики рабочего места: цель, основные параметры (характеристики условий и режима труда)
9. Понятие персонал предприятия и его характеристики
10. Биоритмология как наука. Цели и задачи биоритмологии.
11. Понятие о биоритмах. Классификация биологических ритмов
12. Факторы, вызывающие нарушения биоритмов.
13. Методы профилактики нарушений биоритмов
14. Нарушения сна и их профилактика
15. Понятие о десинхронозе. Формы десинхроноза.
16. Понятие о стрессе. Стадии стресса.
17. Профилактика стресса
18. . Оптимальные, допустимые, вредные и травмоопасные условия и характер труда
19. Понятие о работоспособности. Фазы работоспособности.
20. Физическая и умственная работоспособность, методы и критерии оценки.
21. Методы и меры повышения работоспособности.
22. Влияние параметров микроклимата на физическую работоспособность человека.
23. Понятие об утомлении. Основные компоненты утомления.
24. Переутомление организма.
25. Понятие о производственном процессе;
26. Классификация технологических процессов;
27. Классификация затрат рабочего времени на операцию
28. Понятие производственной инфраструктуры. Виды организационных структур

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из	хорошо		71-85

	профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### Основная литература

1. Экономика и организация производства : учебное пособие / под ред. Ю. И. Трещевского, Ю. В. Вертаковой, Л. П. Пидоймо ; рук. авт. кол. Ю. В. Вертакова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 381 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006517-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1242059>
2. Каменская, Е. Н. Психофизиологические и эргономические основы безопасности : учебное пособие / Е. Н. Каменская : Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-9275-3175-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088141>

#### Дополнительная литература

1. Скляревская, В. А. Экономика труда : учебник для бакалавров / В. А. Скляревская. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. - 304 с. - ISBN 978-5-394-02340-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091565>
2. Безопасность технологических процессов и производств : учебник / С. С. Борцова, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадына, Л. Ф. Дроздовой. - Логос, 2020. - 612 с. - ISBN 978-5-98704-844-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1211592>

### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента

- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Робототехнические устройства»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград

20\_\_

## Лист согласования

**Составитель:** Никитин Николай Андреевич.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.



## Содержание

1. Наименование дисциплины: «Робототехнические устройства».....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Виды учебной работы по дисциплине.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.1. Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями): .....	7
6.2. Рекомендуемая тематика практических занятий: .....	7
6.3. Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ .....	7
6.4. Требования к самостоятельной работе студентов.....	8
7. Методические рекомендации по видам занятий .....	9
8. Фонд оценочных средств.....	9
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	9
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля. .	10
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине .....	11
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания .....	12
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	13
9.1. Основная литература.....	13
9.2. Дополнительная литература.....	13
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	13
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	14
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	14

## 1. Наименование дисциплины: «Робототехнические устройства».

**Цель дисциплины:** формирование знаний, умений и навыков по конструкциям и принципам работы автоматических и автоматизированных линий, промышленных роботов, гибких производственных систем.

**Задачи дисциплины:** формирование знаний в области применения методик научно обоснованного выбора оборудования и промышленных роботов при проектировании гибких производственных систем в производстве.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1. Планируемые результаты обучения

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-3. Способен анализировать производственные процессы, планировать и контролировать результаты программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия	ПКС-3.1. Принимает обоснованные технические решения при внедрении инновационных технологий производства и ремонта объектов профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины студенты должны</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы организации и технического оснащения рабочих мест с размещением мехатронных и робототехнических систем;</li> <li>– методы проектирования и испытания мехатронных и робототехнических систем;</li> <li>– основные принципы организации и технического оснащения рабочих мест с размещением мехатронных и робототехнических систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять планировки участков с расположением на них мехатронного и робототехнического оборудования;</li> <li>– разрабатывать разделы проектов модернизации или создания производств, относящиеся к автоматизации;</li> <li>– применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров мехатронных и робототехнических систем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными представлениями о ресурсе и эксплуатационных свойствах элементов мехатронных и робототехнических систем;</li> <li>– методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств;</li> <li>– навыками программирования алгоритмов работы мехатронных и робототехнических систем.</li> </ul>
	ПКС-3.2. Демонстрирует понимание программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия	
	ПКС-3.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает данные передового отечественного и международного опыта применения робототехники и мехатроники в машиностроении	
	ПКС-3.4. Демонстрирует умения в выборе оптимальных алгоритмов управления системой изделий мехатроники и робототехники	
	ПКС-3.5. Формализует и алгоритмизирует задачи автоматизации управления технологическими процессами	
ПКС-4. Способен к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и	ПКС-4.1. Владеет основными методами и принципами поиска и классификации информации в интернете и электронных библиотеках	<p>В результате освоения дисциплины студенты должны</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы построения обратимых чертежей составных частей мехатронных</li> </ul>
	ПКС-4.2. Оценивает найденную	

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук	информацию, а также использует ее для расширения своего научного мировоззрения	и робототехнических систем; – Единую систему конструкторской документации (ЕСКД). <b>Уметь:</b> – осуществлять руководство группой исполнителей, связанных с мехатронными и робототехническими системами; – выполнять эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию составных частей мехатронных и робототехнических систем. <b>Владеть:</b> – современными САПР, в частности САЕ и САМ системами; – навыками проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований для целей проектирования, мехатронных и робототехнических средств и систем.
	ПКС-4.3. Демонстрирует навыки самообразования, в том числе - использования интернета и нейросетей в поиске и классификации найденной информации	
	ПКС-4.4. Может выбирать наиболее подходящий цифровой инструмент для определенных целей, потребностей и решения задач в профессиональной деятельности	
	ОПК-4.3. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Робототехнические устройства» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемых участниками образовательных отношений.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате изучения предшествующих дисциплин:

- 1) «Информационно-интеллектуальные технологии на предприятиях отрасли».

Знания, приобретенные при освоении данной дисциплины, будут использованы при подготовке выпускной квалификационной работы.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Всего	Контактная работа			Самостоятельная работа студента	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Контрольная работа
	Лекции	Лабораторные	Практические			
288	36	36	0	196	6	18

Форма контроля: зачёт (5 семестр) и экзамен (6 семестр).

Трудоёмкость дисциплины: 288 часов / 8 зачётных единиц.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Автоматы и автоматические линии	Машины-автоматы. Автоматические линии. Выбор технологических методов и маршрута обработки. Особенности применения. Выбор технологического оснащения и расчёт уровня автоматизации: транспортной складской системы, системы инструментального обеспечения системы удаления отходов. Автоматизированные линии. Обзор прикладного ПО. Изучение теоретических разделов дисциплины. Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы.
2.	Применение промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов	Технические характеристики промышленных роботов, Манипуляционная система промышленных роботов. Особенности применения промышленных роботов. Роботизированные технологические комплексы для механической обработки деталей. Промышленные роботы для кузнечнопрессового оборудования, красочных работ и гальванопокрытий. Основные недостатки комплексов. Конструкция, технические характеристики и принцип работы промышленного робота. Разработка схемы управления роботом манипулятором. Разработка схемы управления роботом манипулятором. Проектирование гибкой автоматизированной линии участка. Изучение теоретических разделов дисциплины.
3.	Автоматизация технологических процессов сборки	Основные термины и показатели ГПС. Преимущества и проблемы их внедрения. Особенности использования. Типовые гибкие производственные модули. Эффективность применения ГПС, Основные недостатки ГПС. Компоновка гибкой автоматизированной системы и составление структурной схемы ГПС. Гибкие автоматизированные системы. Структурная схема ГПС. Проектирование гибкой автоматизированной линии участка. Изучение теоретических разделов дисциплины.
4.	Гибкие производственные системы	Структурная схема РТС. Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА Уравнения блоков СТПС. Подходы к программной реализации УА. Матричное описание СП (графа операций).
5.	Программируемый логический контроллер (ПЛК)	Определение ПЛК. Принцип работы ПЛК. Классификация входов и выходов ПЛК.
6.	Режимы работы ПЛК	Режим реального времени. Условия работы ПЛК. Место ПЛК в системе управления предприятием. Рабочий цикл и время реакции ПЛК.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
7.	Форматы ПЛК	Производители ПЛК и среды программирования ПЛК. Стандарт МЭК 61131–3. Комплекс программирования ПЛК. Строение комплекса.
8.	Программы ПЛК	Структура управляющей программы ПЛК. Типы и приоритет задач.
9.	Типы данных	Целочисленные типы. Логический тип. Вещественные типы. Интервал времени. Строки.
10.	Языки программирования ПЛК	Краткая характеристика языков. Язык линейных инструкций (IL). Язык структурированного текста (ST). Язык последовательных функциональных схем (SFC). Язык релейных диаграмм (LD). Язык функциональных блоков (FBD).
11.	Функциональные блоки	Расширенные библиотечные компоненты. Компоненты организации программ. Функции пользователя.
12.	Пользовательские типы данных	Массивы. Структуры. Перечисления.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работе

### 6.1. Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями)

#### Тема 1. Предмет мехатроники как науки.

Принципы построения мехатронных систем. Интегрированная производственная система.

#### Тема 2. Основные понятия комплексной автоматизации производства.

Организационно-технологическая основа автоматизации. Проектирование автоматизированного технологического процесса.

#### Тема 3. Техничко-экономические характеристики автоматизированных производств.

Производительность. Надёжность. Уровень автоматизации. Экономическая оценка.

#### Тема 4. Моделирование мехатронных систем.

Имитационное моделирование. Вывод основных уравнений. Системы массового обслуживания. Моделирование сложных систем.

#### Тема 5. Оптимизация параметров мехатронных систем.

Оптимизация задачи многостаночного обслуживания. Оптимизация многоканальной системы массового обслуживания. Иные задачи оптимизации.

#### Тема 6. Автоматизация материальных потоков.

Выбор основного и вспомогательного оборудования для транспортировки. Система инструментального обеспечения. Автоматические склады.

#### Тема 7. Автоматизация информационных потоков.

САПР конструкторов и технологов. Автоматизированные системы управления. Принципы технологического диагностирования.

### 6.2. Рекомендуемая тематика практических занятий

В соответствии с учебным планом по трудоёмкости и видам учебной работы по дисциплине «Робототехнические устройства» практические работы не предусмотрены.

### 6.3. Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1.	Автоматы и автоматические линии	Выбор технологического оснащения и расчёт уровня автоматизации: транспортной складской системы, системы инструментального обеспечения системы удаления

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
		отходов.
2.	Применение промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов	Конструкция, технические характеристики и принцип работы промышленного робота. Разработка схемы управления роботом манипулятором.
3.	Автоматизация технологических процессов сборки	Автоматизированная технология сборки.
4.	Гибкие производственные системы	Компоновка гибкой автоматизированной системы и составление структурной схемы ГПС
5.	Программируемый логический контроллер (ПЛК)	Разработать программное обеспечение системы управления технологическим процессом.

#### 6.4. Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

1) Изучение конструкции, структуры, алгоритмов работы и принципов составления программ роботов Mitsubishi MELFA.

2) Изучение конструкции, структуры, алгоритмов работы и принципов составления и задания программ для робота Mitsubishi MELFA.

3) Разработка алгоритмов управления робототехническими комплексами и системами.

4) Использование робота Mitsubishi MELFA в режиме программного управления. Использование робота Mitsubishi MELFA в режиме управления по степеням подвижности.

5) Выбор режимов работы в системе координат инструмента.

6) Моделирование прямой задачи кинематики манипулятора на примере промышленного робота Mitsubishi MELFA.

7) Принцип работы системы технического зрения. Примеры реализации.

8) Принцип работы манипулятора. Примеры реализации.

9) Принцип работы системы перемещения робота. Примеры реализации.

10) Принцип работы системы искусственного интеллекта. Примеры реализации.

11) Принцип работы микропроцессорной системы управления. Примеры реализации.

12) Принцип работы системы управления электроприводом. Примеры реализации.

13) Принцип работы системы автоматического регулирования. Примеры реализации.

14) Принцип работы интеллектуальных датчиков. Примеры реализации.

15) Принцип работы устройств, протоколов и алгоритмов передачи данных.

Примеры реализации.

16) Принцип работы систем на кристалле. Примеры реализации.

17) Принцип работы аудио- и видеокодеков. Примеры реализации.

18) Принцип работы системы дистанционного управления. Примеры реализации.

19) Принцип работы прикладного программного обеспечения для робототехнических систем. Примеры реализации.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

1) Программирование промышленного робота.

2) Программирование промышленного контроллера.

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоёмкость дисциплины сохраняется,

однако объём учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

### 7.1. Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия:

- 1) Вести конспектирование учебного материала.
- 2) Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению.
- 3) Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### 7.2. Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио.

### 7.3. Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Введение. Общая характеристика роботов и области их применения	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Этапы синтеза РТС и виды их реализации. Математическое обеспечение роботами и РТС	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Этап алгоритмического проектирования	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Этап логического и программного проектирования РТС и особенности технической реализации РТС	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Этап технической реализации РТС	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Жизненный цикл проекта разработки мехатронных и робототехнических систем	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Руководство проектами разработки робототехнических комплексов	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Проектирование робототехнических комплексов	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа
Испытания робототехнических комплексов и систем	ПКС-3, ПКС-4	Опрос, контрольная работа

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

### Задание «Управление подъёмной платформой»

Реализовать программу управления подъёмной платформой. Для контроля зоны перемещения подъёмной платформы установлено несколько параллельно включенных

датчиков (напр., ультразвуковых).

Подъёмная платформа с помощью кнопок может перемещаться вверх или вниз.

Для этого ко входу I1 подключена кнопка «Вверх», а ко входу I3 – кнопка «Вниз». Соответствующее конечное положение распознается конечным выключателем. Конечный выключатель на входе I2 – для верхнего положения платформы, конечный выключатель на

входе I4 – для нижнего положения. Если конечное положение достигнуто, то двигаться можно только в противоположном направлении. Направление перемещения задается через кнопки на I1 и I3. С помощью кнопки «Стоп» на I7 платформу можно остановить.

Ультразвуковые датчики для контроля зоны перемещения платформы подключены к I5. Если датчиками распознается препятствие, то платформа останавливается. Но её можно перемещать в ручном режиме, если клавиша направления нажата дольше 2 секунд.

Однако, если нажата кнопка аварийного останова на I7, то платформа останавливается немедленно и не может больше перемещаться с помощью кнопок направления, пока не отпущена кнопка аварийного останова. Для лучшего распознавания того, что платформа движется, активизируется предупредительное сигнальное устройство на Q3. Если платформа движется вверх или вниз, то мигает предупредительный световой сигнал на Q3.

Используемые компоненты:

I1 – кнопка «Вверх» (замыкающий контакт);

I2 – верхний конечный выключатель (замыкающий контакт);

I3 – кнопка «Вниз» (замыкающий контакт);

I4 – нижний конечный выключатель (замыкающий контакт);



- I5 – датчики (размыкающие контакты);
- I6 – кнопка «Стоп» (закрывающий контакт);
- I7 – кнопка аварийного останова (закрывающий контакт);
- Q1 – платформа вверх;
- Q2 – платформа вниз;
- Q3 – предупреждающий световой сигнал

### 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету и экзамену:

- 1) Структура управляющей программы. Типы и приоритет задач.
- 2) Стандарт МЭК 61131–3. Краткая характеристика языков МЭК.
- 3) Типы данных. Целочисленные, логический и вещественные типы. Интервал времени.
- 4) Язык IL. Формат инструкции. Аккумулятор. Переход на метку. Модификаторы инструкций.
- 5) Язык IL. Логические операторы.
- 6) Язык IL. Арифметические операторы.
- 7) Язык IL. Операторы пересылки.
- 8) Язык IL. Операторы условных переходов.
- 9) Язык IL. Операторы безусловного перехода и организации подпрограмм.
- 10) Язык ST. Выражения. Приоритет операций.
- 11) Язык ST. Операторы ветвления.
- 12) Язык ST. Операторы цикла.
- 13) Язык ST. Операторы EXIT и RETURN.
- 14) Язык LD. Условные графические обозначения элементов языка. Правила составления LD цепей.
- 15) Язык LD. Реле с самофиксацией. Порядок выполнения LD диаграммы.
- 16) Язык LD. Управление порядком выполнения LD-диаграммы. Расширение возможностей языка LD.
- 17) Язык FBD. Отображение функциональных блоков. Соединительные линии. Порядок выполнения FBD-диаграммы.
- 18) Язык FBD. Соединители и обратные связи. Инверсия логических сигналов.
- 19) Язык FBD. Метки, переходы и возврат. Выражения языка ST в FBD-диаграммах.
- 20) Язык SFC. Принцип организации последовательной функциональной схемы. Шаги. Переходы.
- 21) Язык SFC. Начальный шаг. Параллельные и альтернативные ветви.
- 22) Язык SFC. Переход на произвольный шаг.
- 23) Упрощенный SFC. Входные и выходные действия.
- 24) Упрощенный SFC. Механизм управления шагом.
- 25) Стандартный SFC. Принцип организации SFC-диаграммы.
- 26) Стандартный SFC. Классификаторы действий.
- 27) Стандартные функциональные блоки. Таймеры.
- 28) Стандартные функциональные блоки. Триггеры.
- 29) Стандартные функциональные блоки. Детекторы импульсов.

- 30) Стандартные функциональные блоки. Счетчики.
- 31) Библиотека функциональных блоков Util.lib. Расширенные библиотечные компоненты.
- 32) Функциональный блок для кусочно-линейной интерполяции.
- 33) Функциональные блоки для интегрирования и дифференцирования.
- 34) ПИД-регулятор.
- 35) Компоненты организации программ (POU). Создание и объявление POU.
- 36) Функции пользователя. Создание и вызов функции.
- 37) Функциональные блоки. Реализация функционального блока. Создание экземпляра функционального блока.
- 38) Функциональные блоки. Доступ к переменным экземпляра. Вызов экземпляра блока в программе.
- 39) Действия.
- 40) Программы.
- 41) Массивы.
- 42) Структуры.
- 43) Перечисления.
- 44) Диапазон значений.
- 45) Псевдонимы типов.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и	хорошо	71-85

		иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения		
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно	55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **9.1. Основная литература**

1. Сергеев, А. П. Мехатроника: курс лекций / А. П. Сергеев, В. А. Улексин. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – 220 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087865> (дата обращения: 10.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А.А. Иванов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 224 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-00091-521-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157117> (дата обращения: 19.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **9.2. Дополнительная литература**

1. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 407 с.: ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Специалитет). – DOI 10.12737/1216659. – ISBN 978-5-16-016698-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863813> (дата обращения: 10.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]. Москва: Министерство культуры Российской Федерации, 2004. URL: <https://rusneb.ru/> (Дата обращения 10.04.2022).

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Научная электронная библиотека», 1999. URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (Дата обращения 10.04.2022).

3. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. Москва: Российская государственная библиотека, 1997. URL: <https://www.rsl.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

4. Электронная библиотека Grebennikon [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Издательский дома «Гребенников», 2005. URL: <https://grebennikon.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

5. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. СПб: ООО «Издательство Лань», 2005. URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 10.04.2022).

6. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Консультант Студента», 2010. URL: <https://www.studentlibrary.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

7. Электронная библиотечная система «Перспект» [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Издательство «Перспект», 2002. URL: <http://ebs.prospekt.org/books> (дата обращения: 10.04.2022).

8. Электронная библиотечная система Znanium [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Знаниум», 2010. URL: <https://znanium.com/> (дата обращения: 10.04.2022).

9. Библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук (БЕН РАН) [Электронный ресурс]. Москва: Минобрнауки России, 2002. URL: <http://www.benran.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

10. Электронно-библиотечная система Кантиана [Электронный ресурс]. Калининград: ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта», 2006. URL: <https://elib.kantiana.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

1) система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

2) серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

3) программное обеспечение для дистанционного обучения;

4) установленное на рабочих местах студентов ПО: офисный пакет приложений, включающий в себя текстовый и табличный процессоры, антивирусное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение для просмотра веб-страниц.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Управление качеством услуг»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Тюльпина Ольга Вадимовна, к.т.н., доцент, ассистент Мазур Е.В..  
Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Управление качеством услуг».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Управление качеством услуг».

Цель дисциплины является формирование у студентов целостного системного представления об управлении качеством как современной концепции управления, а также умений и навыков в

области управления качеством продукции, услуг, работ, деятельности отечественных предприятий и организаций.

Освоение дисциплины предполагает решение следующих задач:

- ознакомиться с современной практикой отношений поставщиков и заказчиков в области качества и основными нормативными документами по правовым вопросам в области качества;

- усвоить теоретические основы в области обеспечения и управления качеством продукции;

- научиться организовывать работу по обеспечению качества продукции путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международных стандартов ИСО 9000;

- изучить практические рекомендации по обеспечению эффективного функционирования и совершенствования систем качества.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.1 Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению УК-1.2 Применяет системный подход для решения поставленных задач</i>	<b>Знать:</b> - теоретические основы обеспечения качества и управления им; - объекты и составляющие качества. - рекомендации по качеству международных стандартов серии ИСО 9000. <b>Уметь:</b> - применять стандарты серии ИСО 9000 при организации системы менеджмента качества <b>Владеть:</b> - методиками оценки комплексных показателей качества. - нормативно-технической документацией в области сертификации систем менеджмента качества. - навыками работы с экономической литературой, информационными источниками, учебной и справочной литературой по проблемам управления качеством;
<i>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной</i>	<i>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее</i>	<b>Знать:</b> - современные инструменты контроля и управления качеством.



<p>цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>достижение на основе действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений  УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения профессиональных задач, учитывая ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности, действующие правовые нормы  УК-2.3 Разрабатывает проекты с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>- теоретические основы и современную практику концепции Всеобщего Управления Качеством (TQM).  - распределение затрат на обеспечение качества.  <b>Уметь:</b>  - вести организационную работу по внедрению концепции Всеобщего управления качеством.  - применять методы обеспечения заданного качества и надежности сложных систем на различных этапах;  <b>Владеть:</b>  - современными методами контроля качества.  - методами сбора и обработки информации, применяемыми в оценке потребительской удовлетворенности</p>
<p>ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;</p>	<p>ОПК-5.1 Способен читать и анализировать конструкторскую документацию  ОПК-5.2 Способен использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности  ОПК-5.3. Работает с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил</p>	<p><b>Знать:</b>  - основные тенденции в области совершенствования средств и методов управления качеством.  <b>Уметь:</b>  - рассчитывать единичные показатели качества.  - применять статистические методы при оценке качества.  <b>Владеть:</b>  - нормативно-технической документацией в области сертификации систем менеджмента качества.</p>
<p>ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении</p>	<p>ОПК-11.1 Применяет современные средства контроля качества изделий в сфере профессиональной деятельности  ОПК-11.2 Способен определять основные виды повреждения деталей машин и элементов оборудования, обосновано проводить выбор технологии восстановления</p>	<p><b>Знать:</b>  - современные средства контроля качества изделий  <b>Уметь:</b>  - применять контрольные листки, гистограммы, метод стратификации, диаграммы разброса, диаграммы Парето и Исикавы, контрольные карты в управления качеством.  - проводить структурный и функциональный анализ качества сложных систем с различными схемами построения;</p>

<i>и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;</i>	<b>Владеть:</b> - навыками обработки статистических данных по измеренным показателям качества.
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление качеством услуг» представляет собой дисциплину формируемой участниками образовательных отношений обязательной части блока дисциплин (Б1.О.22) подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Качество объектов и процессов. Управление качеством. Всеобщее Управление Качеством.</i>	<i>Основные цели, задачи и методы изучения курса. Основные понятия о качестве продукции и управлении им. Постулаты Э. Деминга. Понятие о квалитметрии. Всеобщее Управление Качеством. Цикл Деминга. Основные требования к обеспечению качества продукции (услуг). Определение</i>

		<i>затрат по обеспечению качества продукции (услуг).</i>
2	<i>Удовлетворенность потребителя и объекты качества.</i>	<i>Соотношение ценности и стоимости. Основные пути конкурентной борьбы. Объекты и составляющие качества. Правило 10-тикратных затрат. Качество планирования и разработки. Качество процесса производства. Качество эксплуатации, утилизации и переработки продукции. Петля качества. Философия Тагучи. Теория вариаций.</i>
3	<i>Показатели качества и методы их оценки. Квалиметрия</i>	<i>Квалиметрия как наука, ее роль, методы и области применения. Группы показателей качества. Методы определения показателей качества. Показатели качества работы структурных подразделений предприятия. Уровень качества продукции с допускаемыми отклонениями. Функциональный критерий продукции одного назначения. Единичный уровень качества. Комплексный уровень качества объектов и процессов.</i>
4	<i>Элементы стратегии Всеобщего Управления Качеством</i>	<i>Главенствующая роль потребителя. Методы поиска и сбора данных об ожиданиях потребителя. Дерево потребительских ожиданий. Индексация степени удовлетворенности потребителей. Сущность процессов в ТQM. Фокусировка внимания на процесс. Трилогия Джурана. Процессы планирования, контроля и улучшения качества. Два типа улучшения качества. Этапы решения проблем качества. Вовлеченность в работу по улучшению качества всех участников. Базирование решений в стратегии качества только на фактах.</i>
5	<i>Статистические основы контроля качества.</i>	<i>Основные сведения о контроле качества. Порядок сбора информации. Статистический ряд и его характеристики. Дискретные и непрерывные распределения. Нормальный закон распределения и его характеристики.</i>
6	<i>Гистограмма, полигон и метод стратификации, диаграмма</i>	<i>Контрольный листок для сбора данных. Полигоны, гистограмма, кумулятивная кривая, накопленный</i>

	<i>разброса. Диаграммы Парето и Исикавы. Контрольные карты.</i>	<i>полигон. Трансформация гистограммы в нормальный закон распределения. Коэффициенты годности и смещения. Диаграмма разброса (рассеивания). Метод медиан. Сущность метода стратификации (расслаивания данных). Метод расслаивания 5М в производстве. Метод расслаивания 5Р в сервисе. Сущность диаграммы Парето. Виды диаграмм Парето. Этапы построения диаграммы Парето при контроле качества. Рекомендации по использованию диаграмм Парето. Сущность причинно-следственной диаграммы (диаграммы Исикавы). Экспертная оценка при построении диаграмм Исикавы. Процедура построения диаграммы Исикавы. Контрольные карты</i>
7	<i>Затраты на качество.</i>	<i>Экономические категории качества и стоимость качества. Оптимальная стоимость качества. Структура доходов и затрат. Окупаемость затрат на качество. Политика “нулевого дефекта”. Превентивные затраты. Затраты на инспекцию. Затраты, связанные с внутренним браком. Затраты, связанные с внешним браком. Экономическая эффективность повышения качества.</i>

## **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Качество объектов и процессов. Управление качеством. Всеобщее Управление Качеством.

Тема 2: Удовлетворенность потребителя и объекты качества.

Тема 3: Показатели качества и методы их оценки. Квалиметрия

Тема 4: Элементы стратегии Всеобщего Управления Качеством

Тема 5: Статистические основы контроля качества.

Тема 6: Гистограмма, полигон и метод стратификации, диаграмма разброса. Диаграммы Парето и Исикавы. Контрольные карты.

Тема 7: Затраты на качество.

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 2. Удовлетворенность потребителя и объекты качества.

Вопросы для обсуждения: Установление требований потребителя. Разработка анкеты. Сбор и анализ данных. Экспертные оценки

Тема 3. Показатели качества и методы их оценки. Квалиметрия.

Вопросы для обсуждения: Оценка уровня качества. Функциональные критерии объектов. Матрица единичных показателей качества. Деревья целей и решений. Определение единичных уровней качества. Весомости и коэффициенты участия показателей качества. Комплексный уровень качества.

Тема 4. Элементы стратегии Всеобщего Управления Качеством.

Вопросы для обсуждения: Индексация потребительской удовлетворенности. Показатели индексации. Методика расчета индексов. Построение профильных кривых.

Тема 5. Статистические основы контроля качества.

Вопросы для обсуждения: Определение характеристик статистических данных. Размах рассеяния. Группирование данных и интервалы. Характеристики рассеяния.

Тема 6. Гистограмма, полигон и метод стратификации, диаграмма разброса. Диаграммы Парето и Исикавы.

Вопросы для обсуждения: Исследование причин снижения качества. Графическое представление и стратификация данных. Полигон распределения. Гистограммы. Кривые распределения. Диаграмма разброса. Диаграмма Парето. Анализ диаграмм. Ранжирование причин.

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с *лекционным* материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:

- Понятие качества. Эволюция качества. Показатели качества: унификации стандартизации, экономические показатели, эргономические показатели, эстетические показатели, показатели надежности, ремонтпригодности, долговечности и др.
- Классификация и сферы приложения методов управления качеством. Организационно-распорядительные методы. Инженерно-технологические методы. Экономические методы.
- Международные стандарты, и их применение на российских предприятиях. Петля качества. Основные составляющие качества для потребителей
- Понятие и классификация признаков сертификации продукции. Обязательная сертификация. Добровольная сертификация. Сертификация третьей стороной. Система сертификации. Понятие сертификата соответствия. Знак соответствия.
- Планирование как процесс управления качеством. Системный подход к планам качества. Средства планирования.
- Основные этапы формирования принципов всеобщего управления качеством (TQM).

Содержание концепции всеобщего управления качеством. Комплексное и тотальное управление качеством.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам:

Тема 2. Удовлетворенность потребителя и объекты качества.

Тема 3. Показатели качества и методы их оценки. Квалиметрия.

Тема 4. Элементы стратегии Всеобщего Управления Качеством.

Тема 5. Статистические основы контроля качества.

Тема 6. Гистограмма, полигон и метод стратификации, диаграмма разброса. Диаграммы Парето и Исикавы.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем

дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 2. Удовлетворенность потребителя и объекты качества.</i>	<i>УК-1 УК-2</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 3. Показатели качества и методы их оценки. Квалиметрия.</i>	<i>ОПК-5 УК-2</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 4. Элементы стратегии Всеобщего Управления Качеством.</i>	<i>УК-1 УК-2 ОПК-11</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 5. Статистические основы контроля качества.</i>	<i>ОПК-5 ОПК-11</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>

### 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

*Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:*

Пример практического задания по теме 5. Статистические основы контроля качества.

1. В цехе по производству поршней для автомобильных двигателей контролируются диаметры поршней (мм). Для каждой реализуемой партии измеряются диаметры 80-120 поршней. Результаты измерений распределяются на 7 интервалов. Определено, что минимальный размер поршня в контрольной выборке равен 80,20 мм, а максимальный – 81,60 мм. Частоты повторяемости по интервалам размеров поршней следующие:

Интервалы	Частоты по вариантам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	3	3	7	2	6	2	1	2	1
2	17	19	9	19	7	13	7	6	3	10

3	30	28	30	24	26	27	18	21	24	20
4	33	28	30	31	30	29	35	32	27	28
5	20	22	23	23	28	23	10	15	18	12
6	16	17	18	13	21	16	4	3	4	8
7	1	3	7	3	6	6	4	2	2	1

Определить, в каком диапазоне размеров находится 95,45% (для нечетных интервалов) и 68,27% (для четных вариантов) контролируемых поршней.

Спрогнозировать долю брака, если границы производственного допуска составляют:  $[\bar{x} - 2,5\sigma; \bar{x} + 2,5\sigma]$  (для нечетных вариантов);  $[\bar{x} - 2\sigma; \bar{x} + 3\sigma]$  (для четных вариантов).

2. Сервисная компания ежемесячно закупает у поставщика 8 двигателей. Вероятность получения бракованного двигателя в среднем составляет 0,1. Определить вероятности получения в очередном месяце:

- всех годных двигателей;
- одного бракованного двигателя;
- не менее половины годных двигателей.

3. Вероятность получения рекламации сервисной компанией равна  $p$ . Определить по вариантам вероятность того, что от  $n$  клиентов будет получено рекламаций:

- ровно пять,
- не менее шести.

Задачу решить с помощью распределения Пуассона.

Параметры распределения	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n$	4000	4100	4200	4300	4400	4500	4600	4700	4800	4900
$p$	0,0015		0,0014		0,0013		0,0012		0,0011	

### Примеры тестовых заданий

1. Какой из перечисленных стандартов является Государственным стандартом РФ, устанавливающим требования к системам менеджмента качества?

*Варианты ответов:*

- ГОСТ Р ИСО 9001-2015
- ISO 9001:2015
- ISO 9004:2015
- ГОСТ Р 50779.11-2000

2. Какое количество базовых принципов сформулировано в стандартах серии ISO 9000?

*Варианты ответов:*

- 5
- 7
- 10
- 12

3. Какой из перечисленных стандартов определяет требования к системам менеджмента качества на международном уровне?



*Варианты ответов:*

- 1) ISO 9000:2015
- 2) ISO 9001:2015
- 3) ISO 19011:2011
- 4) ISO 9004:2009

4. Какой стандарт разработан на основе стандарта ISO 9000 для автомобильной промышленности с повышенными требованиями к качеству, безопасности, экологичности?

*Варианты ответов:*

- 1) ISO 22000
- 2) QS 9000
- 3) HACCP
- 4) FSSC 22000

5. С какого этапа начинается процедура сертификации системы менеджмента качества?

*Варианты ответов:*

- 1) подачи заявки на сертификацию системы менеджмента качества
- 2) аудита предприятия
- 3) получения предприятием сертификата соответствия

6. Как называется документ, удостоверяющий соответствие системы менеджмента качества предприятия требованиям ISO 9001?

*Варианты ответов:*

1. сертификат качества
2. сертификат соответствия
3. удостоверение соответствия

7. Какой из вариантов ответа не является положением теории Тагучи?

*Варианты ответов:*

- 1) Общество несет издержки за низкое качество продукта, доставленного потребителю
- 2) Для того, чтобы остаться на рынке, фирме необходимо постоянно поддерживать на постоянном уровне качество продукта
- 3) Ухудшение качества продукта в  $n$  раз ведет к потере потребителей данной фирмы в  $n^2$  раз
- 4) Качество продукта в большей степени определяется процессами проектирования и производства

8. Какой из вариантов ответа является аксиомой теории Ф. Кросби?

*Варианты ответов:*

- 1) требуется массовая проверка продукции
- 2) достижение качества – это система, направленная на проверку и оценку главным ориентиром в оценке качества должен быть "нулевой дефект". Неприемлемы уровни качества или процентное выражение брака
- 3) качество – это улучшение продукта

9. Какой из вариантов ответа является одним из 14 постулатов Деминга?

*Варианты ответов:*

- 1) необходимо проводить массовый контроль продукции
- 2) необходимо улучшать каждый процесс
- 3) требуется осуществлять закупки, руководствуясь низкой ценой
- 4) необходимо возводить барьеры между подразделениями

10. Укажите верную последовательность этапов в цикле Деминга.

*Варианты ответов:*

- 1) выполнение, контроль, корректировка
- 2) планирование, производство, контроль, реализация
- 3) планирование, выполнение, контроль, корректировка
- 4) планирование, выполнение, контроль

11. Сколько этапов жизненного цикла продукции предусматривают стандарты серии ИСО 9000?

*Варианты ответов:*

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 11
- 4) 15

12. Выберите наиболее эффективную рабочую модель управления качеством из предложенных вариантов.

*Варианты ответов:*

- 1) БИП
- 2) КС УКП
- 3) TQM
- 4) КАНАРСПИ

13. Первым этапом алгоритма оценки уровня качества объекта является ...

*Варианты ответов:*

- 1) выбор номенклатуры показателей качества
- 2) количественное определение показателей качества
- 3) выбор базовых показателей (образцов)
- 4) определение способа комплексной оценки

14. Какие показатели качества продукции чаще всего регулируются директивно?

*Варианты ответов:*

- 1) эргономические показатели
- 2) эстетические
- 3) показатели технологичности
- 4) показатели безопасности

15. Какое значение имеет единичный уровень качества  $q_i$  в случае двустороннего допуска при  $P_i \leq P_{ни}$  ?

*Варианты ответов:*

- 1)  $q_i = 0$
- 2)  $0 < q_i < 1$
- 3)  $q_i = 1$

16. При одностороннем асимметричном допуске единичный уровень качества  $q_i$  вычисляется по формуле: ...

*Варианты ответов:*

- 1)  $q_i = \frac{|(P_i - P_{6i})|}{0,5T_i}$
- 2)  $q_i = 1 - \frac{|(P_i - P_{6i})|}{0,5T_i}$

$$3) q_i = \frac{|(P_i - P_{6i})|}{T_i}$$

$$4) q_i = 1 - \frac{|(P_i - P_{6i})|}{T_i}$$

17. Найти единичный уровень качества  $q_i$  при двустороннем симметричном допуске, если  $P_i = 70,4$ ;  $P_{6i} = 72,0$ ;  $T_i = 4,0$ .

*Варианты ответов:*

- 1) 0,20
- 2) 0,40
- 3) 0,60
- 4) 0,80

18. Сертификатное значение показателя качества услуги составляет  $24,0 \pm 1,0$ . Определите единичный уровень качества услуги, если измеренное значение показателя составило 24,4.

*Варианты ответов:*

- 1) 0,20
- 2) 0,40
- 3) 0,60
- 4) 0,80

19. Для исключения прямого влияния количества единичных показателей качества на весомости уровня качества применяют ...

*Варианты ответов:*

- 1) коэффициенты весомости
- 2) коэффициенты важности
- 3) коэффициенты участия
- 4) коэффициенты значимости

20. Чему равны коэффициенты участия  $y_1$  и  $y_2$  если известно, что услуга контролируется по двум значениям показателей качества, весомости которых составляют 0,45 и 0,55 соответственно?

*Варианты ответов:*

- 1)  $y_1=0,90$ ,  $y_2=1,10$
- 2)  $y_1=0,45$ ,  $y_2=0,55$
- 3)  $y_1=0,50$ ,  $y_2=0,60$
- 4)  $y_1=1,00$ ,  $y_2=1,00$

21. Определите комплексный показатель качества услуги, контролируемой по двум значениям показателей качества, если значения единичных показателей качества составили 0,45 и 0,80, весомостей – 0,60 и 0,40 соответственно.

*Варианты ответов:*

- 1) 0,458
- 2) 0,514
- 3) 0,588
- 4) 0,672

22. Выберите из предложенных вариантов характеристику директивного метода управления качеством.

*Варианты ответов:*

- 1) потребитель продукции управляет ее качеством посредством механизма свободного рынка - некачественный товар проигрывает в конкурентной борьбе

- 2) потребитель продукции управляет ее качеством через систему контролирующих органов и нормативно-правовых документов
- 3) государство управляет качеством продукции через систему контролирующих органов и нормативно-правовых документов

23. На каких на 5-и «нулях» базируется Японская система планирования и увеличения производительности?

*Варианты ответов:*

- 1) Отсутствие руководства, дефектов, времени подготовки производства, остановок, бумаги
- 2) Отсутствие дефектов, запасов, времени подготовки производства, остановок, бумаги
- 3) Отсутствие дефектов, запасов, времени подготовки производства, остановок, информационных технологий

24. Как называется система организации производства и снабжения, позволяющая реализовать принцип «точно в срок»?

*Варианты ответов:*

- 1) ISO
- 2) KANBAN
- 3) TQM
- 4) PDCA

25. Выберите из предложенных вариантов простые статистические методы.

*Варианты ответов:*

- 1) Контрольный листок, гистограмма, диаграмма рассеивания, стратификация, диаграмма Парето, причинно-следственную диаграмма, контрольные карты
- 2) Теория выборочного исследования, статистический выборочный контроль и др.
- 3) Многофакторный анализ, функционально-стоимостной анализ и др.

26. Если производственный допуск установлен в границах  $[\bar{x} - 3\sigma; \bar{x} + 3\sigma]$ , то доля бракованной продукции составляет ...

*Варианты ответов:*

- 1) 0,27 %
- 2) 4,55 %
- 3) 12,12 %
- 4) 15,43 %

27. Среднее арифметическое значение контролируемого показателя качества  $\bar{x}=10,1$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma=0,1$ . В каких границах будет находиться 99,73 % всех измерений?

*Варианты ответов:*

- 1) 10,0 - 10,2
- 2) 9,9 - 10,3
- 3) 9,8 - 10,4
- 4) 9,5 - 10,5

28. Вероятность того, что клиент автосервисного предприятия будет не удовлетворен качеством оказываемых услуг, равна 0,0002. Чему равна вероятность того, что из десяти тысяч клиентов меньше двух будут не удовлетворены качеством оказываемых услуг.

*Варианты ответов:*

- 1) 0,256
- 2) 0,342
- 3) 0,406

4) 0,692

29. Сущность принципа Парето: всё множество возможных причин несоответствий делится на две группы - ...

*Варианты ответов:*

- 1) многочисленные существенно важные и немногочисленные несущественные
- 2) немногочисленные существенно важные и многочисленные несущественные
- 3) многочисленные существенно важные и многочисленные несущественные
- 4) немногочисленные существенно важные и немногочисленные несущественные

30. К затратам, связанным с внешним браком, относятся: ...

*Варианты ответов:*

- 1) планирование качества, оценка поставщиков, планирование контроля, управление отделом обеспечения качества
- 2) все виды контроля, средства контроля, экспертизы качества, лабораторные исследования
- 3) брак, доработка, отклонения в количестве, уценка, сортировочный и повторный контроль
- 4) брак, доработка, гарантия изготовителя

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные понятия о качестве продукции и управлении им.
2. Эволюционное развитие теории Всеобщего Управления Качеством.
3. Постулаты Э. Деминга.
4. Понятие о квалиметрии.
5. Идеология Всеобщего Управления Качеством (TQM).
6. Система знаний для понимания и применения TQM.
7. Основные требования к обеспечению качества продукции.
8. Сущность правила десятикратных затрат.
9. Объекты и составляющие качества.
10. Группы показателей качества.
11. Методы определения показателей качества.
12. Уровень качества продукции с допускаемыми отклонениями.
13. Единичные уровни качества, значимость показателей качества.
14. Комплексный уровень качества
15. Качество и удовлетворенность потребителя.
16. Соотношение ценности и стоимости. Основные пути конкурентной борьбы в зависимости от соотношения ценности и стоимости.
17. Индексация степени удовлетворенности потребителей.
18. Внутренние потребители и формы работы с ними.
19. Карта профилей потребительской удовлетворенности.
20. Сущность процессов в TQM.
21. Процессный подход в управлении качеством.
22. Фокусировка внимания на процесс.
23. Ответственность руководителей и владельцев процессов.
24. Трилогия Джурана.
25. Два типа улучшения качества.
26. Этапы решения проблем качества.
27. Вовлеченность в работу по улучшению качества всех участников.
28. Базирование решений только на фактах.

29. Основные понятия о контроле качества.
30. Порядок сбора информации для контроля качества.
31. Статистический ряд и его характеристики в контроле качества.
32. Дискретные и непрерывные распределения контролируемых показателей качества.
33. Нормальный закон распределения в контроле качества.
34. Полигон, гистограмма и кумулятивная кривая в контроле качества.
35. Коэффициенты годности и смещение в контроле качества.
36. Диаграмма разброса (рассеивания) в контроле качества.
37. Метод медиан в контроле качества.
38. Метод стратификации в контроле качества.
39. Метод расслаивания 5М в контроле производства.
40. Применение диаграмм Парето при контроле качества.
41. Виды диаграмм Парето.
42. Этапы построения диаграмм Парето при контроле качества.
43. Сущность причинно-следственной диаграммы Исикавы.
44. Экспертная оценка при построении диаграммы Исикавы.
45. Процедура построения диаграммы Исикавы.
46. Сущность и типы контрольных карт качества.
47. Статистический приемочный контроль.
48. Одноступенчатый, двухступенчатый и многоступенчатый планы контроля.
49. Кружки контроля качества.
50. Профили базового, требуемого и желаемого качества.
51. Экономические категории качества и стоимости качества.
52. Оптимальная стоимость качества.
53. Окупаемость затрат на качество.
54. Политика «нулевого дефекта».
55. Превентивные затраты на качество.
56. Затраты на инспекцию и контроль.
57. Затраты, связанные с внутренним браком.
58. Затраты, связанные с внешним браком.
59. Экономическая эффективность повышения качества.
60. Сущность и содержание стандартизации и сертификации.
61. История эволюционного развития стандартов качества.
62. Система стандартов серии ИСО 9000.
63. Структура базовых стандартов серии ИСО 9000.
64. Документация системы менеджмента качества.
65. Типы аудиторских проверок и применяемых моделей оценки качества.
66. Подготовка к внешнему аудиту на соответствие стандартам ИСО серии 9000.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение,</i>	отлично	зачтено	86-100

		решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессионал ьной деятельности, нежели по образцу с большой степени самостоятель ности и инициативы	<i>Включает</i> <i>нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетвори тельный (достаточны й)	Репродуктивн ая деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетвор ительно		55-70
Недостаточн ый	Отсутствие удовлетворительного уровня	признаков	неудовлетв орительно	не зачтено	Менее 55

### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### Основная литература

1. Пыхов, С. И. Управление качеством : учебное пособие / С. И. Пыхов, Ж. С. Позднякова. — Челябинск : ЮУТУ, 2021. — 181 с. — ISBN 978-5-6044299-9-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177108>
2. Управление качеством : учебное пособие / Ю.Т. Шестопап, В. Д. Дорофеев, Н. Ю. Шестопап, Э. А. Андреева. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 331 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003321-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/992046> (дата обращения: 16.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература

1. Аристов, О. В. Управление качеством : учебник / О. В. Аристов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016093-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1356164>

2. Левшина, О. Н. Сервисная деятельность : учебное пособие / О. Н. Левшина, А. А. Цветков. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2017. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145535>
3. Курносов, В. И. Компьютерные технологии в управлении процессорами предприятий и производств : учебное пособие / В. И. Курносов, Ю. М. Шерстюк. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180222>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.



Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Утилизация отходов машиностроительного производства»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## Лист согласования

**Составитель:** Мазур Екатерина Владимировна, ассистент.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Утилизация отходов машиностроительного производства».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1.Наименование дисциплины:** «Утилизация отходов машиностроительного производства».

Целью освоения дисциплины является специальная подготовка студентов в области современных практических знаний об экологически безопасных способах ликвидации промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов, технологиях переработки, а также их повторного использования в народном хозяйстве.

Задачи курса:

- овладение основными представлениями о принципах экологически устойчивого развития России;
- изучение основных существующих технологий защиты атмосферы, гидросферы и литосферы от промышленных и сельскохозяйственных выбросов, бытовых отходов и направлений утилизации отходов производства и потребления

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
<i>ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности</i>	<i>ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий ПКС-1.5. Методическое обеспечение САРР-систем, PDM-систем, MDM-систем в организации</i>	<b>Знать:</b> способы решения типичных задач и критерии оценки ожидаемых результатов. - основные требования к представлению результатов проекта; - методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов. основные принципы работы систему планирования и организации регламентных производственно-технологических работ на объектах приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; -нормативные документы в области обращения с отходами в Российской Федерации; - показатели качества окружающей среды; - принципы создания малоотходных и безотходных производств. <b>Уметь:</b>
<i>ПКС-2 Способен организовать, подготовить и контролировать сварочное</i>	<i>ПКС-2.1. Организация и подготовка сварочного производства</i>	- вторично использовать отходы в сервисе. Формулировать задачи. Оценивать соответствие способов решения задач поставленной цели проекта. Соотносить ресурсы и

<i>производство организации, руководить им</i>	<i>ПКС-2.2. Руководство деятельностью сварочного производства, ее контроль</i>	ограничения в решении задач. Контролировать и корректировать выполнение задач в зоне своей ответственности. Представлять результаты проекта.
<i>ПКС-3 Способен анализировать производственные процессы, планировать и контролировать результаты программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия</i>	<i>ПКС-3.1. Принимает обоснованные технические решения при внедрении инновационных технологий производства и ремонта объектов профессиональной деятельности ПКС-3.2. Демонстрирует понимание программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия ПКС-3.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает данные передового отечественного и международного опыта применения робототехники и мехатроники в машиностроении ПКС-3.4. Демонстрирует умения в выборе оптимальных алгоритмов управления системой изделий мехатроники и робототехники ПКС-3.5. Формализует и алгоритмизирует задачи автоматизации управления технологическими процессами</i>	- делать выводы и обосновывать полученные конечные результаты согласно нормативно-правовой базы. Рассчитывать предельно допустимые выбросы. <b>Владеть:</b> - способностью определять круг задач для достижения поставленной цели. Предлагать способы решения задач, направленных на достижение цели проекта. Планировать решение задач в зоне своей ответственности с учетом действующих правовых норм. Выполнять задачи в соответствии с запланированными результатами, представлять результаты проекта и обосновывать возможности их практического использования. - методикой расчёта класса опасности промышленных отходов.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Утилизация отходов машиностроительного производства» представляет собой дисциплину Факультативного блока (ФТД. В. 02) дисциплин подготовки студентов.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством

электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<i>Введение. Система обращения с отходами в Российской Федерации.</i>	<i>Объемы образования отходов в России. Перечень законодательных актов, регулирующих обращение с отходами. Основные понятия и термины, используемые в сфере обращения с отходами. Классификация отходов. Экологическая доктрина Российской Федерации: стратегическая цель, задачи и принципы государственной политики в области экологии, основные направления государственной политики по обеспечению экологической безопасности, пути и средства реализации государственной политики.</i>
2	<i>Классификация отходов.</i>	<i>Классификация ПО, образующихся в результате производственной деятельности человека, необходима как средство установления определенных связей между ними с целью определения оптимальных путей использования или обезвреживания отходов.</i>
3	<i>Безопасность окружающей среды</i>	<i>Большая часть взятых у природы и использованных неэффективно ресурсов возвращается ей в виде отходов, обилие и вредность которых</i>

		<p>создает угрозу существования человека. Эволюция производства к чистым технологиям. Направления экологической модернизации производства. Наибольшее распространение получили три способа ликвидации мусора: устройство специально оборудованных свалок; компостирование мусора; утилизация на мусороперерабатывающих заводах.</p>
4	Безотходное производство	<p>Безотходное производство представляет совокупность организационно-технических мероприятий, технологических процессов, оборудования, материалов, обеспечивающих максимальное и комплексное использование сырья и позволяющих свести к минимуму отрицательное воздействие отходов на окружающую среду. Основная терминология. Задачи по реализации безотходной технологии. Первичная цель безотходной технологии настолько уменьшить выводимый в единицу времени в биосферу поток массы неиспользуемых отходов, чтобы сохранилось естественное равновесие биосферы и обеспечивалось наличие основных природных ресурсов. Основные рекомендации по элементам безотходных технологических систем.</p>
5	Методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов	<p>Сжигание твердых отходов. Пиролиз и газификация отходов. Механическая обработка твердых отходов.</p>
6	Вторичное использование металлов и сплавов	<p>Вторичные металлы и сплавы - это металлы и сплавы, полученные путем переработки отходов металлургической и машиностроительной промышленности, а также лома изделий, вышедших из употребления. Лом и отходы черных и цветных металлов отличаются от других видов промышленных отходов тем, что они представляют собой особо дорогостоящее сырье.</p>



7	<i>Методы улавливания пыли и газов</i>	<i>Пыли, содержащиеся в отходах промышленных производств, легко распространяются в атмосфере и представляют опасность для окружающей среды. В то же время пыли часто содержат сырьевые компоненты, потеря которых приносит значительный ущерб для производства того или иного вида продукции.</i>
---	--	---

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1: Введение. Система обращения с отходами в Российской Федерации.*

*Тема 2: Классификация отходов.*

*Тема 3: Безопасность окружающей среды.*

*Тема 4: Безотходное производство.*

*Тема 5: Методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов*

*Тема 6: Вторичное использование металлов и сплавов.*

*Тема 7: Методы улавливания пыли и газов.*

Рекомендуемая тематика практических занятий:

*Тема 1. Введение. Система обращения с отходами в Российской Федерации.*

Содержание практического занятия: Изучение нормативных документов в области обращения с отходами в Российской Федерации

*Тема 2. Классификация отходов.*

Содержание практического занятия: Расчет класса опасности промышленных отходов

*Тема 3. Безопасность окружающей среды*

Содержание практического занятия: Показатели качества окружающей среды

*Тема 4. Безотходное производство*

Содержание практического занятия: Изучение опыта создания и работы безотходных производств

Требования к самостоятельной работе студентов

*1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:*

Наименование темы	Тематика самостоятельных работ
<b>Управление качеством услуг и процессов</b>	
Тема 1. Введение. Система обращения с отходами в Российской Федерации.	Перечень законодательных актов, регулирующих обращение с отходами. Основные понятия и термины, используемые в сфере обращения с отходами. Классификация отходов.
Тема 2. Классификация отходов.	Отходы ТЭС и котельных. Классификация отходов ТЭС. Количество, химический состав и свойства золошлаковых отходов.

Тема 3. Безопасность окружающей среды	Направления экологической модернизации производства.
Тема 4. Безотходное производство.	Основная терминология. Задачи по реализации безотходной технологии. Основные рекомендации по элементам безотходных технологических систем.
Тема 5. Методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов	Методы утилизации нефтесодержащих отходов. Пиролиз и газификация отходов. Механическая обработка твердых отходов. Утилизация кислых грунтов
Тема 6. Вторичное использование металлов и сплавов	Лом и отходы черных и цветных металлов – вторичное использование
Тема 7. Методы улавливания пыли и газов.	Утилизация газообразных отходов нефтехимических производств. Виды и характеристики газовых выбросов

2. *Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Выбор и оценка единичных показателей качества продукции. Общие подходы к комплексной оценке качества. Статистические методы контроля качества и их использование. Оценка согласований мнений экспертов. Распределение дискретных показателей качества.*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 1. Введение. Система обращения с отходами в Российской Федерации.</i>	<i>ПКС-3 ПКС-1</i>	<i>Опрос, тестирование</i>
<i>Тема 3. Безопасность окружающей среды.</i>	<i>ПКС-3 ПКС-2</i>	<i>Опрос, решение задач</i>
<i>Тема 5. Методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов</i>	<i>ПКС-1 ПКС-2</i>	<i>Контрольная работа</i>
<i>Тема 7. Методы улавливания пыли и газов.</i>	<i>ПКС-3</i>	<i>Решение задач</i>

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

*Типовой пример тестового задания*

*1. Какой международный стандарт содержит требования к системе экологического управления?*

*Варианты ответов:*

- 1) ISO 14000*
- 2) ISO 9000*
- 3) ISO 9001*
- 4) ISO 22000*

*2. Назовите наиболее распространенный способ термического обезвреживания промышленных отходов.*

*Варианты ответов:*

- 1) сжигание*
- 2) пиролиз*
- 3) стерилизация*
- 4) пастеризация*

*3. В работе механических решеток следует контролировать и автоматизировать:*

- а) максимальный перепад уровня жидкости*
- б) своевременность удаления песчаной пульпы*
- в) работу скребкового механизма*

*4. Общесплавная канализационная система предполагает:*

- а) сбор и очистку ливневых, бытовых и промышленных стоков совместно*
- б) сбор и очистку только ливневых и бытовых стоков совместно*
- в) сбор и очистку только ливневых и промышленных стоков совместно*

*5. Основными загрязняющими веществами, характерными для бытовых сточных вод являются (возможно несколько вариантов ответа):*

- а) взвешенные вещества*
- б) жиры*
- в) нефтепродукты*

*6. Что поглощает органические загрязнения в биофильтрах?*

- а) активный ил*
- б) биопленка*
- в) кислород воздуха*
- г) грузочный материал*

*7. Укажите минимальное допустимое расстояние полигона от места расположения аэропорта:*

- а) 15 м*
- б) 15 км*
- в) 200 м*
- г) 50 м*

*8. Площадь участка, отводимого под полигон ТКО, рассчитывают из условия срока его эксплуатации не более:*

- а) 10 лет*

- б) 3-5 лет
- в) 25 лет

9. На полигонах ТКО запрещается захоронение отходов

- а) 1-2-го классов опасности
- б) радиоактивных и биологических отходов.
- в) все перечисленное

10. Укажите НЕ верное утверждение:

- а) полигоны ТБО 1-го класса – полигоны, на которых разрешено размещать отходы, содержащие  $\leq 25\%$  органические примеси, при разложении которых образуются вредные вещества в количествах, не превышающих значения ПДК;
- б) полигоны ТБО 2-го класса - полигоны, на которых размещают отходы, содержащие  $> 25\%$  органические примеси, а также другие виды отходов, при разложении которых образуются вредные вещества в количествах, превышающих значения ПДК
- в) полигоны ТБО 1-го класса – полигоны, на которых размещают отходы, содержащие  $> 25\%$  органические примеси, а также другие виды отходов, при разложении которых образуются вредные вещества в количествах превышающих значения ПДК.

11. Последний слой отходов после закрытия полигона перекрывается окончательно наружным изолирующим слоем грунта. Толщина наружного изолирующего слоя должна быть не менее

- а) 0,6 м
- б) 1 м
- в) 0,5 м
- г) 1,5 м

12. Выберите верное утверждение:

- а) «Сухой пиролиз – процесс термического разложения без доступа кислорода»
- б) «Сухой пиролиз – процесс термического разложения с доступом кислорода в зону выгорания отходов»

13. Укажите классы опасности отходов согласно ФККО РФ:

- а) I класс. Чрезвычайно опасные
- б) II класс. Высокоопасные
- в) III класс. Умеренно опасные
- г) IV класс. Малоопасные
- д) V класс. Практически неопасные
- е) VI класс. Неопасные

14. Графит, уголь, сера относятся к категории:

- а) гидрофобных веществ
- б) гидрофильных

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Объемы образования отходов в России.
2. Перечень законодательных актов, регулирующих обращение с отходами.
3. Классификация отходов.
4. Расчет класса опасности промышленных отходов
5. Направления экологической модернизации производства.

6. Способы ликвидации мусора.
7. Задачи по реализации безотходной технологии.
8. Основные рекомендации по элементам безотходных технологических систем.
9. Сжигание твердых отходов.
10. Механическая обработка твердых отходов.
11. Вторичное использование металлов и сплавов
12. Методы улавливания пыли и газов

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70

Недостаточный	Отсутствие признаков	неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55
---------------	----------------------	---------------------	------------	----------

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная литература

1. Пугин, К. Г. Промышленная экология. Утилизация крупнотоннажных отходов производства : учебное пособие / К. Г. Пугин. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-398-01559-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161214>
2. Ветошкин, А. Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2019. - 380 с.: ISBN 978-5-9729-0234-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989532>

### Дополнительная литература

1. Фаюстов, А.А. Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение: основы, концепции, методы : монография / А.А. Фаюстов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0369-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053336>
2. Соколов, Л. И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов: Монография / Соколов Л.И., - 2-е изд., испр. и доп. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 160 с. ISBN 978-5-9729-0153-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/935872>

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Цифровые технологии в профессиональной деятельности»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного  
производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

## Лист согласования

**Составитель:** Никитин Николай Андреевич, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент  
Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпилевой А.А.  
Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины: «Цифровые технологии в профессиональной деятельности».....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Виды учебной работы по дисциплине.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	6
6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работе.....	7
6.1. Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями).....	7
6.2. Рекомендуемая тематика практических занятий.....	7
6.3. Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ.....	7
6.4. Требования к самостоятельной работе студентов.....	7
7. Методические рекомендации по видам занятий.....	8
7.1. Лекционные занятия.....	8
7.2. Практические и семинарские занятия.....	8
7.3. Самостоятельная работа.....	8
8. Фонд оценочных средств.....	8
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины.....	8
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля...9	
8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине.....9	
8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания.....	10
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
9.1. Основная литература.....	11
9.2. Дополнительная литература.....	11
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12

## 1. Наименование дисциплины: «Цифровые технологии в профессиональной деятельности».

**Цель дисциплины:** освоить теоретический и методологический инструментарий осуществления цифровой трансформации логистических систем.

**Задачи дисциплины:** освоить системный подход к профессиональной деятельности, выявить общие характеристики информационных систем; сформировать общее понимание характеристик и особенностей цифровой среды; сформировать умения по распознаванию и формированию бизнес-процесса в информационных системах; сформировать умения разрабатывать проекты трансформации профессиональной системы в цифровой среде.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1. Планируемые результаты обучения

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-3. Способен анализировать производственные процессы, планировать и контролировать результаты программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия	ПКС-3.1. Принимает обоснованные технические решения при внедрении инновационных технологий производства и ремонта объектов профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины студенты должны</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организационно-распорядительные документы, нормативные и методические материалы по диспетчерскому управлению;</li> <li>– методы управления режимами работы технологических объектов;</li> <li>– методы обеспечения надежности технологических объектов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– управлять режимами работы технологических объектов;</li> <li>– анализировать режимы работы технологических объектов;</li> <li>– контролировать сроки выполнения ремонтных и диагностических работ на технологических объектах.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками поддержания эффективного режима работы оборудования технологических объектов;</li> <li>– навыками подготовки предложений по оптимизации и изменению режимов работы технологических объектов.</li> </ul>
	ПКС-3.2. Демонстрирует понимание программ повышения эффективности работы участков и персонала предприятия	
	ПКС-3.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает данные передового отечественного и международного опыта применения робототехники и мехатроники в машиностроении	
	ПКС-3.4. Демонстрирует умения в выборе оптимальных алгоритмов управления системой изделий мехатроники и робототехники	
	ПКС-3.5. Формализует и алгоритмизирует задачи автоматизации управления технологическими процессами	
ПКС-4. Способен к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее	ПКС-4.1. Владеет основными методами и принципами поиска и классификации информации в интернете и электронных библиотеках	<p>В результате освоения дисциплины студенты должны</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание аналитических, справочных и отчетных материалов о проведении</li> </ul>

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук	ПКС-4.2. Оценивает найденную информацию, а также использует ее для расширения своего научного мировоззрения	работ на технологических объектах; – методы и технические средства проведения ремонтных работ на технологических объектах. <b>Уметь:</b> – оптимизировать объемы и последовательность проведения ремонтных (диагностических) работ; – анализировать информацию о проведении работ на технологических объектах. <b>Владеть:</b> – навыками рассмотрения и согласования заявок организаций на остановку или изменение режима работы технологических объектов для проведения ремонтных (диагностических) работ; – навыками организации ведения информации о ремонтных работах в электронных базах.
	ПКС-4.3. Демонстрирует навыки самообразования, в том числе - использования интернета и нейросетей в поиске и классификации найденной информации	
	ПКС-4.4. Может выбирать наиболее подходящий цифровой инструмент для определенных целей, потребностей и решения задач в профессиональной деятельности	

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые технологии в профессиональной деятельности» представляет собой дисциплину по выбору части блока дисциплин подготовки студентов, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате изучения предшествующих дисциплин:

- 1) «Информационно-интеллектуальные технологии на предприятиях отрасли».

Знания, приобретенные при освоении данной дисциплины, будут использованы при написании выпускной квалификационной работы.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

Всего	Контактная работа			Самостоятельная работа студента	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Контрольная работа
	Лекции	Лабораторные	Практические			
252	34	4	34	174	6	0

Форма контроля: зачёт (5 семестр) и зачёт с оценкой (6 семестр).

Трудоёмкость дисциплины: 252 часов / 7 зачётных единиц.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Пространственные данные	Системы координат. Спроецированные системы координат. Геоинформационные системы.
2.	ГИС QGIS	Установка и настройка QGIS. Обзор интерфейса.
3.	Основные форматы геоданных	Векторные, текстовые и растровые данные. Открытые источники данных.
4.	Создание проекта в QGIS	Загрузка данных Openstreetmap. Открытие проекта. Система координат проекта. Создание и сохранение слоёв.
5.	Базовые вычисления в QGIS	Принципы интерполяции данных. Вычисление площади полигона. Присоединение табличных данных к векторному слою.
6.	Создание данных в QGIS	Создание векторных данных. Создание растрового слоя с интерполяцией. Создание растрового слоя методом «тепловой карты».
7.	Основы языка программирования Python	Понятие и классификация языков программирования. Синтаксис языка программирования Python. Парадигмы программирования и основные реализации языка Python. Режимы работы языка Python.
8.	Данные, типы данных и операции языка Python	Числовые типы. Строки и строковые методы. Списки и кортежи.
9.	Инструкции, функции, модули в языке Python	Ввод и вывод данных. Операции сравнения и логические операторы. Инструкция ветвления if ... else. Инструкция цикла while. Инструкция цикла for. Функция range. Инструкция break, continue, pass. Функции. Модули, файлы и исключения. Файлы и исключения.
10.	Алгоритмы решения прикладных задач с программной реализацией на Python	Табулирование функций. Обработка одномерных массивов. Анализ числовых последовательностей. Анализ элементов массива. Задачи с матрицами. Обработка строк. Требования к оформлению текста программы.
11.	Основы SQL	Создание запросов. Составные условия. Порядок AND и OR. Сортировка результатов. Ограничение выборки. Принципы работы баз данных. Установка PostgreSQL.
12.	Добавление, изменение и удаление данных	Добавление данных. Изменение данных. Удаление данных.
13.	Создание таблиц	Создание простых таблиц. Числовые поля. Параметр ZEROFILL. Строковые поля. Дата и время. NULL и SELECT в запросах. Значения по умолчанию.
14.	Индексы	Первичные ключи. Обычные и уникальные индексы. Добавление и удаление индексов.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
15.	Проектирование баз данных	Концептуальная модель базы данных. Логическая модель баз данных. Реляционная модель данных.

## 6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работе

### 6.1. Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями)

#### Тема 1. Пространственные данные

Задачи ГИС и проектирование. Системы координат. Популярные системы координат.

#### Тема 2. Геоинформационные системы.

Сравнение ГИС и традиционных цифровых инструментов проектирования. Основы работы в QGIS.

#### Тема 3. Программирование в работе с данными

Основы программирование на языке Python. Библиотеки для работы с данными. Автоматизация задач. Решение прикладных задач.

#### Тема 4. Базы данных

Основы работы с базами данных. Системы управления базами данных. Проектирование баз данных. Создание единой системы геопространственных данных.

### 6.2. Рекомендуемая тематика практических занятий

**Тема 1.** Создание проекта в QGIS.

**Тема 2.** Создание программы в Python.

**Тема 3.** Создание базы данных в PostgreSQL.

### 6.3. Рекомендуемый перечень тем лабораторных работ

**Тема 1.** Создание алгоритма автоматизации обработки сигналов от датчиков.

**Тема 2.** Ведение учёта объектов инфраструктуры и выполнения работ в базе данных.

### 6.4. Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по темам, предусмотренным пунктом 6.1.

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях (пункт 6.2) и оформление отчётов по результатам лабораторных работ (пункт 6.3).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоёмкость дисциплины сохраняется, однако объём учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## 7. Методические рекомендации по видам занятий

### 7.1. Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия:

- 1) Вести конспектирование учебного материала.
- 2) Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению.
- 3) Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### 7.2. Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио.

### 7.3. Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Пространственные данные	УК-1, ПКС-11, ПКС-14, ПКС-15	Опрос, контрольная работа
ГИС QGIS	УК-1, ПКС-11	Опрос, контрольная работа
Основные форматы геоданных	УК-1, ПКС-11	Опрос, контрольная работа
Создание проекта в QGIS	УК-1, ПКС-11, ПКС-14,	Опрос, контрольная работа



Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
	ПКС-15	
Базовые вычисления в QGIS	УК-1, ПКС-11, ПКС-14, ПКС-15	Опрос, контрольная работа
Создание данных в QGIS	УК-1, ПКС-11, ПКС-14, ПКС-15	Опрос, контрольная работа
Основы языка программирования Python	УК-1, ПКС-11, ПКС-14, ПКС-15	Опрос, контрольная работа
Данные, типы данных и операции языка Python	УК-1, ПКС-11	Опрос, контрольная работа
Инструкции, функции, модули в языке Python	УК-1, ПКС-11	Опрос, контрольная работа
Алгоритмы решения прикладных задач с программной реализацией на Python	УК-1, ПКС-11, ПКС-14, ПКС-15	Опрос, контрольная работа
Основы SQL	УК-1, ПКС-11	Опрос, контрольная работа
Добавление, изменение и удаление данных	УК-1, ПКС-11, ПКС-14, ПКС-15	Опрос, контрольная работа
Создание таблиц	УК-1, ПКС-11	Опрос, контрольная работа
Индексы	УК-1, ПКС-11	Опрос, контрольная работа
Проектирование баз данных	УК-1, ПКС-11, ПКС-14, ПКС-15	Опрос, контрольная работа

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

Вариант задания для контрольной работы:

- 1) Получение информации от датчиков в табличном формате.
- 2) Создание алгоритма обработки сигналов для сведения в единую таблицу.
- 3) Получение отчёта по результатам показаний.

## 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

- 1) Цифровая геоинформационная система. Цели и задачи ГИС.
- 2) Основные технологии, используемые для построения геоинформационных систем.

- 3) Создание проектов в ГИС. Основные этапы.
- 4) Открытые источники геоданных.
- 5) Наиболее распространённые форматы данных в отрасли.
- 6) Спутниковые системы обеспечения транспорта.
- 7) Спутниковая система ГЛОНАСС.
- 8) Системы координат. Особенности спроецированных систем координат.
- 9) Базы данных. Системы управления базами данных.
- 10) Технологии обработки «больших данных».
- 11) Проектирование баз данных.
- 12) Особенности баз данных геоинформационных систем.
- 13) Соединение баз данных и ГИС.
- 14) Применение ГИС в транспортной отрасли.
- 15) Автоматизация задач с помощью программирования. Примеры для работы с данными.
- 16) Машиночитаемые форматы данных.

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо	71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и	удовлетворительно	55-70

		практически контролируемого материала		
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **9.1. Основная литература**

1. Управление инновационными процессами: методическое пособие / сост. А. Р. Давыдович. – Москва: ФЛИНТА, 2021. – 48 с. – ISBN 978-5-9765-4722-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851763> (дата обращения: 10.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Шишов, О. В. Современные технологии и технические средства информатизации: учебник / О.В. Шишов. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 462 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017112-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1764799> (дата обращения: 10.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **9.2. Дополнительная литература**

1. Тавокин, Е. П. Теория управления: учебное пособие / Е. П. Тавокин. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 202 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-014220-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/970226> (дата обращения: 10.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]. Москва: Министерство культуры Российской Федерации, 2004. URL: <https://rusneb.ru/> (Дата обращения 10.04.2022).

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Научная электронная библиотека», 1999. URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (Дата обращения 10.04.2022).

3. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. Москва: Российская государственная библиотека, 1997. URL: <https://www.rsl.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

4. Электронная библиотека Grebennikon [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Издательский дома «Гребенников», 2005. URL: <https://grebennikon.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

5. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. СПб: ООО «Издательство Лань», 2005. URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 10.04.2022).

6. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Консультант Студента», 2010. URL: <https://www.studentlibrary.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

7. Электронная библиотечная система «Перспект» [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Издательство «Перспект», 2002. URL: <http://ebs.prospekt.org/books> (дата обращения: 10.04.2022).

8. Электронная библиотечная система Znanium [Электронный ресурс]. Москва: ООО «Знаниум», 2010. URL: <https://znanium.com/> (дата обращения: 10.04.2022).

9. Библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук (БЕН РАН) [Электронный ресурс]. Москва: Минобрнауки России, 2002. URL: <http://www.benran.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

10. Электронно-библиотечная система Кантиана [Электронный ресурс]. Калининград: ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта», 2006. URL: <https://elib.kantiana.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

1) система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – <https://lms-3.kantiana.ru/login/index.php>, обеспечивающая разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;

2) серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;

3) программное обеспечение для дистанционного обучения;

4) установленное на рабочих местах студентов ПО: офисный пакет приложений, включающий в себя текстовый и табличный процессоры, антивирусное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение для просмотра веб-страниц.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила  
Канта»  
Высшая школа междисциплинарных исследований и инжиниринга

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Эргономические основы проектирования»**

**Шифр: 15.03.01**

**Направление подготовки: «Машиностроение»**

**Профиль: «Оборудование и технология сборочно-сварочного производства»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Калининград  
2022

## Лист согласования

**Составитель:** Картушина Ирина Геннадьевна, к.п.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-математических наук и технологий

Протокол № 1/22 от «01» февраля 2022 г.

Председатель учебно-методического совета  
института физико-математических наук и  
технологий

к.т.н., доцент

Руководитель образовательных программ,  
к.п.н., доцент

Шпиловой А.А.

Картушина И.Г.

## Содержание

1. Наименование дисциплины «Эргономические основы проектирования».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
  - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
  - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
  - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
  - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Наименование дисциплины: «Эргономические основы проектирования».

**Целью** освоения дисциплины «Эргономические основы проектирования» является формирование комплекса знаний, умений и навыков в области эргономических основ проектирования производственного и машиностроительного оборудования.

### **Задачи учебной дисциплины:**

- изучение и анализ деятельности человека с исследованием фактов её осуществления; антропометрических требований к оборудованию, машинам и механизмам; методов эргономических исследований и подходов к задачам оптимизации производственной деятельности с учётом социально-психологических, физиологических, гигиенических и др. факторов;

- формирование умения использовать перечисленные методы в проектно-конструкторской деятельности;

- формирование навыков применения компьютерных средств и изучения их влияния на процесс эргономического проектирования.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению УК-1.2 Применяет системный подход для решения поставленных задач	В результате освоения дисциплины студенты должны: Знать: - особенности рационального проектирования технологических процессов на машиностроительных предприятиях - занять эргономические требования к конструированию рабочего процесса Уметь: -использовать методы эргономики при разработке и внедрении в производство эргономических принципов и рекомендаций; -использовать перечень эргономических требований к техническим средствам и рабочим местам машиностроительных производств; - производить технико-экономические расчеты при разработке эргономических мероприятий, направленных на совершенствование СЧМ, в том числе и АСУТ Владеть: - навыками проектирования рационального оборудования для машиностроительного производства - навыками проектирования безопасной производственной среды на машиностроительном предприятии



<p>ПКС-1 Способен разрабатывать технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p>ПКС-1.1. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности</p> <p>ПКС-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности</p> <p>ПКС-1.3. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p> <p>ПКС-1.4. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий</p> <p>ПКС-1.5. Методическое обеспечение САРР-систем, РДМ-систем, МДМ-систем в организации</p>	<p>В результате освоения дисциплины студенты должны</p> <p><b>знать:</b> основные принципы и методы проектирования технологической оснастки; методы синтеза промышленной технологической оснастки; методы формообразования поверхностей на станках и принципы кинематической настройки оборудования; конструктивные особенности и технологические возможности основных типов металлорежущих станков; правила и методики рационального выбора приспособлений для типовых представителей металлообрабатывающего оборудования в соответствии с поставленными технологическими задачами.</p> <p><b>уметь:</b> анализировать условия работы технологического оборудования и оснастки, выделять системные связи при их функционировании; выбирать наиболее рациональные типы металлорежущих станков в зависимости от поставленных задач; осуществлять расчет кинематических цепей металлорежущих станков исходя из кинематической схемы и заданных режимов обработки.</p> <p><b>владеть:</b> современными методами проектирования и расчета приспособлений и вспомогательного инструмента; навыками определения необходимых кинематических параметров при настройке станков на заданные технологические режимы.</p>
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Эргономические основы проектирования» относится к блоку дисциплин вариативной части. Дисциплина изучается в 7 семестре, по итогам курса студентами сдается зачет.

### 4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной

внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

<i>№</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Содержание раздела</i>
1	<i>Объект, предмет, цели и задачи эргономики</i>	Объективные причины возникновения и история развития эргономики как научной дисциплины. Тенденции развития эргономики в нашей стране и за рубежом. Объект эргономики. Понятие о системах «Человек – машина – производственная среда» (СЧМ), транспортных системах. Предмет исследования эргономики. Понятие об эргономичности. Критерии и количественные показатели эргономичности. Междисциплинарные связи эргономики. Цели эргономических исследований. Основные задачи эргономики. Основные направления эргономических исследований на транспорте
2.	<i>Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»</i>	Эргономические принципы проектирования рабочей системы. Международный стандарт эргономики. Роль человека при проектировании рабочих систем. Распределение функций между человеком и машиной. Оценка их загрузки, определение пропускной способности по приему и переработке информации. Автоматизированные диспетчерские центры управления движением транспорта. Групповая деятельность операторов. Эргономические аспекты

		<i>совершенствования диспетчерских систем управления.</i>
3.	<i>Ошибки оператора СЧМ</i>	<p>Эксплуатация эргатических систем управления. Диспетчерские системы. Особенности диспетчерской деятельности. Внедрение эргатических систем. Задачи оптимизации реальных эргатических систем.</p> <p>Критерии и показатели эффективности и надежности эргатических систем управления. Общие требования к показателям эффективности выполнения операций управления. Классификация и содержание ошибок человека-оператора. Понятие надежности СЧМ. Особенности определения надежности СЧМ. Показатели надежности человека-оператора: безошибочность, восстанавливаемость, готовность, своевременность. Понятие отказа или ошибки человека-оператора. Классификация отказов: по причинам возникновения, по характеру проявления, по природе возникновения. Методы повышения надежности СЧМ. Пути повышения надежности человека-оператора в транспортных системах.</p>
4.	<i>Проектирование рабочих мест и классификация условий труда</i>	<p>Организация и техническое оснащение рабочих мест. Пространственная организация рабочего места. Факторы, определяющие организацию рабочего места: рабочая поза, рабочие движения. Расчет параметров рабочего места: рабочей поверхности и рабочего сидения (линия Акерблома). Зоны моторного поля человека-оператора в горизонтальной и вертикальной плоскостях: оптимальная, легкой досягаемости, досягаемости. Зоны обзора на рабочем месте. Пульты управления и их классификация. Особенности пространственной организации рабочего места, оснащенного персональным компьютером.</p> <p>Оценка тяжести труда. Условия труда и их элементы. Категории тяжести труда. Интегральный показатель оценки тяжести труда.</p> <p>Производственная среда. Факторы внешней среды: физические, химические, биологические, психофизиологические. Эргономические требования к факторам производственной среды. Воздух рабочей среды. Освещенность. Рабочее место. Рабочая зона. Рабочее помещение. Шум. Вибрация. Специфика нормирования</p>

		факторов окружающей среды на транспорте. Светоцветовое решение рабочего места. Производственный интерьер.
5.	<i>Проектирование средств отображения информации и органов управления</i>	<p>Эргономические требования к средствам отображения информации (СОИ) и органам управления. Назначение и классификация СОИ. Понятие об информационной модели. Особенности, характеризующие работу оператора с информационной моделью. Эргономические требования к информационной модели.</p> <p>Три закона эргономики. Ограничения оператора по приему и переработке информации. Пропускная способность оператора. Факторы, влияющие на пропускную способность оператора. Понятие потока информации. Первый закон эргономики. Память: кратковременная (непосредственная и оперативная), долговременная. Ограничения оперативной памяти. Второй закон эргономики. Динамические характеристики человека-оператора. Понятие цикла управления. Время полной реакции человека. Понятие латентного периода реакции. Факторы, влияющие на латентный период. Латентный период реакции на железнодорожные сигнальные огни. Третий закон эргономики.</p> <p>Органы управления (ОУ). Эргономические требования к органам управления. Классификация органов управления. Эргономические требования к размещению органов управления. Рациональное применение органов управления в системе «Человек – машина».</p>
6.	<i>Функциональные состояния работающего человека</i>	<p>Функциональное состояние человека-оператора. Состояния работоспособности и утомления. Факторы, способствующие появлению утомления. Методы измерения работоспособности по частным показателям: статистический метод, метод субъективных оценок, энергетический метод, психофизиологические методы. «Кривая работы» человека-оператора. Контроль и поддержание функционального состояния человека-оператора. Понятие функционального сдвига. Вычисление величины сдвига. Единый комплекс из четырех методик по определению утомляемости. Интегральный показатель</p>

		изменения функционального состояния. Виды напряжения. Производственное утомление. Количественный показатель утомления. Способы, отдаляющие утомление. Специфика функциональных состояний работников транспорта. Нормы информационной нагрузки диспетчера.
7.	<i>Бережливое производство</i>	Понятие бережливого производства. Потери в производстве. Инструменты и принципы бережливого производства: Система 5С, поток единичных изделий, быстрая переналадка SMED, культура непрерывных улучшений

## **6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы**

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

*Тема 1. Объект, предмет, цели и задачи эргономики*

*Тема 2: Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»*

*Тема 3: Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»*

*Тема 4: Ошибки оператора СЧМ*

*Тема 5: Проектирование рабочих мест и классификация условий труда*

*Тема 6: Проектирование средств отображения информации и органов управления*

*Тема 7: Функциональные состояния работающего человека*

*Тема 8. Бережливое производство*

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

*Тема 1. Объект, предмет, цели и задачи эргономики*

*Тема 2: Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»*

*Тема 3: Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»*

*Тема 4: Ошибки оператора СЧМ*

*Тема 5: Проектирование рабочих мест и классификация условий труда*

*Тема 6: Проектирование средств отображения информации и органов управления*

*Тема 7: Функциональные состояния работающего человека*

*Тема 8. Бережливое производство*

Рекомендуемый перечень тем *лабораторных работ*:

*Лабораторная работа №1 Оценка тяжести труда*

*Лабораторная работа №2 Оценка рабочего места. Проектирование рабочего места*

Требования к самостоятельной работе студентов

*Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам:*

*Тема 1. Объект, предмет, цели и задачи эргономики*

*Тема 2: Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»*

*Тема 3: Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»*

*Тема 4: Ошибки оператора СЧМ*

*Тема 5: Проектирование рабочих мест и классификация условий труда*

*Тема 6: Проектирование средств отображения информации и органов управления*

*Тема 7: Функциональные состояния работающего человека*

*Тема 8. Бережливое производство*

*Выполнение индивидуальных заданий, предусматривающего решение практических и ситуационных заданий по курсу, выдаваемых на практических занятиях, а также подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам:*

*Тема 1. Объект, предмет, цели и задачи эргономики*

*Тема 2: Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»*

*Тема 3: Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»*

*Тема 4: Ошибки оператора СЧМ*

*Тема 5: Проектирование рабочих мест и классификация условий труда*

*Тема 6: Проектирование средств отображения информации и органов управления*

*Тема 7: Функциональные состояния работающего человека*

*Тема 8. Бережливое производство*

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

## **7. Методические рекомендации по видам занятий**

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 1. Объект, предмет, цели и задачи эргономики</i>	<i>УК-1, ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа</i>
<i>Тема 2: Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»</i>	<i>УК-1, ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Тема 3: Совместимость человека и машины в системе «человек-машина»</i>	<i>УК-1, ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Тема 4: Ошибки оператора СЧМ</i>	<i>УК-1, ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Тема 5: Проектирование рабочих мест и классификация условий труда</i>	<i>УК-1, ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Тема 6: Проектирование средств отображения информации и органов управления</i>	<i>УК-1, ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
<i>Тема 7: Функциональные состояния работающего человека</i>	<i>УК-1, ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>
<i>Тема 8. Бережливое производство</i>	<i>УК-1, ПКС-1</i>	<i>Опрос, контрольная работа, тестовое задание</i>

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля**

*Типовые задания практических, тестовых и контрольных работ:  
Пример контрольной работы:*

- 1 Эргономические антропометрические требования.
- 2 Понятие перцентилей; метод перцентилей при проектировании среды.
- 3 Методы эргономических исследований.
- 4 Какие размеры тела называются габаритными?
- 5 Какие числовые значения антропометрического признака называют пороговыми?
- 6 Какими критериями пользуются при расчете параметров рабочих мест на основе метода перцентилей?
- 7 Какими антропометрические признаки необходимы для определения размеров элементов и изделий для детей?
- 8 На какие антропометрические данные людей ориентируются при расчете минимального свободного пространства?
- 9 Какими базами отсчета пользуются при измерении эргономических антропометрических признаков
- 10 Для чего необходим метод соматографии?
11. В чем заключается метод плоских манекенов?

*Пример тестового задания:*

1. *Какое из определений предмета эргономики соответствует данной науке?*
  - А. междотраслевая дисциплина, изучающая закономерности функционирования труда и его эффективность*
  - Б. конкретная трудовая деятельность человека во взаимодействии с техническими системами*
  - В. социально-экономические отношения, возникающие в процессе использования труда как на предприятии, так и в масштабах общества*
  - Г. функционирование системы «человек – машина - среда»*
2. *Что из перечисленных понятий не является элементом эргономической системы?*
  - А. предмет труда*
  - В. человек (сам труд)*
  - Б. орудие труда*
  - Г. условия труда*
3. *Какое из определений понятия «труд» является верным?*
  - А. физическая и умственная работа*
  - Б. целесообразная деятельность человека*
  - В. переход одного вида энергии в другой*
  - Г. деятельность, связанная с большим нервно-психическим напряжением*



4. Что из данных понятий не относится к основным целям эргономики?  
 А. адекватность В. безопасность  
 Б. комфортность Г. эффективность
5. Какие из данных элементов не являются функциями регулирования ЦНС трудового процесса?  
 А. ретикулярная формация  
 В. координационная функция  
 Б. интегративная функция  
 Г. функциональная система
6. Мышечная работа различается по видам. Распределите: 1. динамическая 2. статическая  
 а) тоническая б) тетаническая  
 в) положительная г) отрицательная  
 д) по горизонтали
7. Суставы обладают степенями свободы. Распределите:  
 1. блоковидные а) 3  
 2. шаровидные б) 2  
 3. цилиндрические в) 1
8. Распределите расход энергии у среднего человека в различных органах (%)  
 все тело а) 38  
 мышцы б) 12,4  
 печень в) 100  
 почки г) 7,5  
 сердце д) 4,4  
 мозг е) 3
9. Какие химические вещества не участвуют в анаэробной фазе расхода энергии в мышцах?  
 А. АТФ В. O<sub>2</sub>  
 Б. АДФ Г. креатинфосфат
10. Расставьте фазы работоспособности в их динамике в течение рабочей смены.  
 А. утомление Г. вработывание  
 Б. конечный порыв Д. предстартовая лихорадка  
 В. фаза высокой работоспособности
11. Какие виды утомления не являются результатом трудовой деятельности?  
 А. сенсорное В. первичное  
 Б. тонико-психологическое Г. вторичное
12. Какую величину составляет производительная (эффективная) работоспособность (в % от максимальной)?  
 А. 30 В. 60  
 Б. 70 Г. 80
13. Какое \_\_\_\_\_ усилие (в Ньютонах) регламентирует выбор рабочей позы:  
 А. сидя 1. 100  
 Б. стоя 2. 50-100  
 В. Лежа 3. менее 50  
 4. 150
14. Какие профессиональные вредности не относятся к классу физических  
 А. шум В. излучение  
 Б. пыль Г. микроклимат
15. Какие группы факторов не относятся к категории условий?  
 А. санитарно-гигиенические Г. социально-психологические  
 Б. технологические Д. эстетические  
 В. психофизиологические

16. Расставьте профилактические меры по оздоровлению окружающей среды по степени их важности:
- А. индивидуальные средства защиты
  - В. санитарно-технические меры
  - Б. организационно-технологические меры
  - Г. медико-биологические меры
17. Среди путей повышения эффективности труда, обусловленных улучшением условий труда, выберите наименее существенный.
- А. перераспределение работоспособности
  - Б. снижение целодневных потерь рабочего времени из-за заболеваний и травматизма
  - В. уменьшение текучести кадров
  - Г. повышение удовлетворенности трудом
18. Какие из перечисленных параметров не являются компонентами производственного микроклимата?
- А. температура воздуха ( $t^{\circ}\text{C}$ )
  - Б. скорость движения воздуха
  - В. относительная влажность
  - Г. атмосферное давление
  - Д. инфракрасное тепловое излучение
19. Распределите производственные излучения по двум указанным группам:
1. ионизирующие а) ультрафиолетовое
  2. неионизирующие б) нейтронное
  - в) УКВ
  - г) лазерное
  - д) альфа
  - е) СВЧ
  - ж) гамма
  - з) бета
20. Шум – это:
- А. хаотическое сочетание звуков, различных по частоте
  - Б. хаотическое сочетание звуков, различных по интенсивности
  - В. любые производственные звуки
  - Г. звуки, неадекватные выполняемой работе
21. Приведите в соответствие указанные звуки и их частоты.
1. инфразвук а) 20 кГц
  2. слышимый звук б) до 20 Гц
  3. ультразвук в) 20 Гц – 20 кГц
22. Как классифицируются химические вещества по группам токсичности в зависимости от величины  $DL50$ ?
1. чрезвычайно токсичные а) 10 мг/кг
  2. высоко токсичные б) 80 мг/кг
  3. умеренно токсичные в) 250 мг/кг
  4. практически нетоксичные г) более 300 мг/кг
23. Какая фракция пыли по дисперсности является наиболее опасной для возникновения пневмокониоза?
- А. свыше 10 микрон
  - В. до 2 микрон
  - Б. свыше 5 микрон
  - Г. менее 1 микрона
24. Аэрация – это:
- А. естественная неуправляемая вентиляция
  - Б. естественная организованная, но неуправляемая вентиляция
  - В. естественная организованная управляемая вентиляция
25. К функциям зрения относятся:
- А. острота зрения
  - Г. быстрота различения деталей

- Б. контрастная чувствительность Д. светоощущение  
 В. время ясного видения
26. В каких величинах измеряется искусственная освещенность?  
 А. Люмен В. Канделла  
 Б. Стильб Г. Люкс
27. Светильники искусственного освещения делятся в зависимости от количества попадания светового потока в нижнюю полусферу (в %). Соотнесите:  
 А. прямого света 1. 90%  
 Б. отраженного света 2. 10%  
 В. рассеянного света 3. 10-90%
28. Для определения соматической выносливости используется прибор:  
 А. кардиограф В. динамометр  
 Б. энцефаллограф Г. тонометр
29. Для определения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) используется прибор:  
 А. мешки Дугласа В. реометр  
 Б. газовые часы Г. спирометр
30. Какой из перечисленных приборов не используется для определения уровня загрязнения воздуха токсичными веществами?  
 А. жидкостные поглотители В. газоанализаторы  
 Б. аспираторы Г. ареометр

### **8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине**

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Объект, предмет, цели и задачи эргономики.
2. Методы эргономики.
3. Основные направления исследований СЧМ на транспорте.
4. Свойства эргономичности.
5. Деятельность в эргономике.
6. Функциональные состояния работающего человека.
7. «Кривая» работоспособности человека.
8. Организация рациональных режимов трудовой деятельности человека-оператора.
9. Контроль и поддержание функционального состояния человека-оператора в транспортных системах.
10. Факторы производственной среды и эргономические требования к ней (санитарно-гигиенические и психофизиологические).
11. Тяжесть труда. Категории тяжести труда.
12. Основные рабочие позы человека-оператора в СЧМ.
13. Зоны моторного поля человека-оператора в горизонтальной и вертикальной плоскостях.
14. Основы расчёта параметров выносного табло.
15. Классификация органов управления. Эргономические требования к их размещению.
16. Формы пультов и требования к ним.
17. Особенности пространственной организации рабочего места, оснащенного персональным компьютером.
18. Эргономические требования к средствам отображения информации.
19. Особенности мнемосистемы как средств отображения информации.
20. Пропускная способность человека-оператора. Факторы, влияющие на неё. Первый закон эргономики.
21. Память, ее классификация. Второй закон эргономики.
22. Динамические характеристики человека-оператора. Латентный период реакции. Третий закон эргономики.

23. Латентный период реакции. Латентный период реакции на железнодорожные сигнальные огни.
24. Требования к воздушной сфере рабочей зоны.
25. Условия световой сферы в рабочей зоне.
26. Требования к цветному решению рабочей зоны.
27. Влияние шума и вибрации на работоспособность человека-оператора.
28. Эргономическое проектирование СЧМ.
29. Принципы разделения функций в СЧМ.
30. Социально-экономическая эффективность эргономического проектирования (экономическая эффективность).
31. Социально-экономическая эффективность эргономического проектирования (социальная эффективность).
32. Особенности деятельности человека в системах управления подвижными объектами.
33. Особенности деятельности человека в диспетчерских системах.
34. Профессиональный отбор и профессиональное обучение на транспорте.
36. Способы снижения загрузки человека-оператора в транспортных эргатических системах

#### 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	отлично	зачтено	86-100
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические	хорошо		71-85

	степени самостоятельности и инициативы	положения или обосновывать практику применения			
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Стадниченко, Л. И. Эргономика: Учебное пособие / Стадниченко Л.И. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 162 с. ISBN 978-5-16-102387-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884608>
2. Каменская, Е. Н. Психофизиологические и эргономические основы безопасности : учебное пособие / Е. Н. Каменская : Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-9275-3175-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088141>
3. Гончаров, П. Э. Техническая эстетика и эргономика при проектировании машин и оборудования: Учебное пособие / Гончаров П.Э., Лукина И.К., Драпалюк М.В. - Воронеж:ВГЛУТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 70 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858553>

### **Дополнительная литература**

1. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Эргономика и дизайн : учебное пособие / В.В. Гуськов, В. П. Бойков, Д. В. Клютко, Л. В. Кухаренок ; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В. П. Бойкова. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 350 с., [4] л. ил. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010299-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009641>
2. Безопасность технологических процессов и производств : учебник / С. С. Борцова, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадына, Л. Ф. Дроздовой. - Логос, 2020. - 612 с. - ISBN 978-5-98704-844-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1211592>
3. Корнеев, И. К. Технические средства управления : учебник / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 200 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003620-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991843>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы

- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА
- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – [www.lms-3.kantiana.ru](http://www.lms-3.kantiana.ru), обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Microsoft Teams;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.