

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель ОНЖ  
«Институт высоких технологий»  
Юров А.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2026г.

**ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА**  
по программе специализированного высшего образования-магистратуры

Направление **15.04.01 Машиностроение**  
Направленность **«ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА  
ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

г. Калининград  
2026 г.

## Лист согласования

**Составители:** Шарков Олег Васильевич, доктор технических наук, профессор ОНК «Института высоких технологий», Великанов Николай Леонидович, доктор технических наук, профессор ОНК «Института высоких технологий», Гришин Павел Романович, старший преподаватель ОНК «Института высоких технологий».

Программа одобрена Ученым советом ОНК «Институт высоких технологий»  
Протокол № 01 от 16 января 2026 г.

Председатель Ученого совета  
«Института высоких технологий»



Юров Артем Валерианович

Руководитель образовательных программ \_\_\_\_\_ Сагателян Нарине Хореновна



Настоящая программа разработана для поступающих на программу специализированного высшего образования-магистратуры 15.04.01 Машиностроение, направленность «Обеспечение жизненного цикла изделий машиностроения».

Абитуриенты, желающие освоить основную образовательную программу специализированного высшего образования-магистратуры по направлению 15.04.01 Машиностроение, должны иметь образование не ниже высшего образования (бакалавриат, специалитет или магистратура), в том числе образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации, и ознакомиться с «Правилами приёма в БФУ им. И. КАНТА на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам базового высшего образования, программам специалитета, программам магистратуры, программам специализированного образования на 2026/2027 учебный год».

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний, поступающих на программу специализированного высшего образования-магистратуру с точки зрения их достаточности для освоения образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение.

Комплексный экзамен по программе специализированного высшего образования-магистратуры проводится на русском языке в дистанционном формате в письменной форме по билетам, включающим 2 вопроса. На подготовку ответа отводится 40 – 60 минут.

## **Содержание программы**

### ***Раздел.1. Проектирование узлов и деталей приводов машин.***

1.1. Назначение, роль, принцип работы, классификация механических передач и их основные кинематические и силовые соотношения.

1.2. Геометрические и кинематические параметры, способы изготовления, силы в зацеплении и расчёт на контактную и изгибную прочность цилиндрических и конических зубчатых передач.

1.3. Классификация, геометрия, кинематика, силы в зацеплении, расчёт по контактными и изгибными напряжениями и тепловой расчёт червячных передач.

1.4. Устройство, классификация, геометрические и кинематические характеристики, силы, критерии работоспособности и основы расчёта цепных передач.

1.5. Классификация, геометрические и кинематические соотношения, критерии работоспособности, типы и материалы ремней и шкивов в ремённых передачах.

1.6. Основные типы, конструкции, виды отказов и критерии работоспособности подшипников качения и скольжения, включая расчёт при граничном и жидкостном трении.

1.7. Конструкционные особенности, материалы, критерии расчёта валов и осей на прочность, жёсткость и виброустойчивость.

1.8. Устройство, материалы, принцип работы и критерии работоспособности упругих, компенсирующих и сцепных муфт приводов.

1.9. Конструкции, классификация, критерии работоспособности и основы расчёта разъёмных (резьбовых, шлицевых, шпоночных) и неразъёмных (клеевых, заклёпочных, сварных) соединений деталей машин.

1.10. Основные понятия и показатели надёжности машин: отказ, интенсивность отказов, вероятность безотказной работы и отказа.

1.11. Классификация, характеристика и область применения систем автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении.

### ***Раздел.2. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость в машиностроении***

2.1. Классификация физических величин, их основные и производные единицы, размер, размерность, кратные и дольные единицы.

2.2. Классификация видов измерений (прямые, косвенные, совокупные, совместные) и методы прямых измерений (непосредственной оценки, сравнения с мерой, дополнения,

дифференциальный, нулевой, замещения).

2.3. Основные понятия о средствах измерений, эталонах, поверочных схемах, поверке, калибровке, классификация СИ и способы нормирования их погрешностей.

2.4. Понятие эталона, виды эталонов, необходимость эталонной базы, передача единицы длины от эталона к рабочим средствам измерения.

2.5. Виды метрологических свойств и основные метрологические характеристики средств измерений, способы обозначения класса точности.

2.6. Систематические, случайные и грубые погрешности измерений, способы исключения систематических погрешностей и критерии выявления грубых.

2.7. Обработка результатов однократных и многократных (равноточных и неравноточных) измерений, вероятностная оценка погрешностей и запись результата.

2.8. Методы стандартизации в машиностроении: унификация, симплификация, агрегирование, типизация, модулирование, параметризация и ряды предпочтительных чисел.

2.9. Понятие взаимозаменяемости, допуск размера, поле допуска, типы посадок, основы ЕСДП и обозначение полей допусков и посадок.

2.10. Основные допуски формы и расположения поверхностей и правила их нормирования.

2.11. Параметры шероховатости и волнистости поверхности детали и их обозначение на чертежах.

### ***Раздел 3. Технологические процессы в машиностроении***

3.1. Определение режимов механической обработки, расчёт припусков и межоперационных размеров для обеспечения заданных параметров качества поверхностного слоя.

3.2. Понятия базирования, базы, комплекта баз, опорной точки, типовые схемы базирования и принципы единства и постоянства баз.

3.3. Последовательность разработки технологического процесса изготовления детали: выбор заготовки, определение переходов, формирование операций и оформление документации.

3.4. Служебное назначение, типы, материалы, заготовки, схемы базирования и методы обработки и контроля валов (гладких, ступенчатых, кулачковых, эксцентриковых, коленчатых).

3.5. Служебное назначение, типы, материалы, заготовки, схемы обработки и методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей втулок.

3.6. Служебное назначение, типы, материалы, заготовки, схемы базирования, методы формообразования зубьев и контроль зубчатых колёс.

3.7. Характеристика, материалы, заготовки, схемы базирования, методы обработки поверхностей и контроль корпусных деталей (разъёмных и неразъёмных).

3.8. Функциональное назначение, классификация и составные элементы контрольных приспособлений (базирующие, зажимные, передающие, подвижные, измерительные устройства).

3.9. Функциональное назначение и классификация приспособлений для инструмента для станков с ЧПУ, автоматических линий и ГПС, унификация и расчёт на точность и жёсткость.

3.10. Функции, классификация и элементы сборочных приспособлений, включая приспособления для автоматических сборочных систем.

3.11. Виды и организационные формы сборки: монтаж валов на опорах, сборка цилиндрических, конических, червячных передач.

### ***Раздел 4. Технологические машины и оборудования машиностроительных производств.***

4.1. Назначение, классификация, размерный параметрический ряд, основные узлы и кинематика токарно-винторезных и токарных станков.

4.2. Назначение, классификация и устройство вертикально-сверлильных, радиально-сверлильных и горизонтально-расточных станков.

4.3. Назначение, классификация, устройство широкоуниверсальных консольно-фрезерных и вертикально-фрезерных станков, графическое изображение органов управления и приспособления.

4.4. Назначение, классификация, способы резьбообработки и особенности обработки резбовых поверхностей на резбонарезных, резбофрезерных и резбошлифовальных станках.

4.5. Назначение, классификация и устройство поперечно-строгальных, продольно-строгальных и протяжных станков.

4.6. Назначение, классификация и устройство круглошлифовальных, бесцентрошлифовальных, внутришлифовальных и плоскошлифовальных станков.

4.7. Назначение, классификация и устройство зубофрезерного станка, нарезание зубчатых колёс зубодолблением.

4.8. Классификация и технологические возможности станков с ЧПУ, автоматов, полуавтоматов, гибких автоматизированных линий.

4.9. Классификация промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов в машиностроительных производствах.

4.10 Характеристика основных типов электроприводов применяемых в мехатронных модулях

### Критерии оценивания уровня знаний

Оценка знаний поступающего на программу специализированного высшего образования-магистратуры производится по 100-бальной шкале. Максимальный балл за ответ на один вопрос – 50. Максимальный балл за ответ на два вопроса – 100. Минимальный балл, соответствующий положительной оценке – 25.

На экзаменах запрещается использование технических устройств и печатных материалов. В противном случае поступающий удаляется с экзамена, и ему выставляется 0 баллов.

При ответе на вопросы поступающий должен продемонстрировать:

1. Правильность содержания, корректность формулировок.
2. Полноту содержания, наличие математических выкладок, графиков, схем, поясняющих суть явлений или принципы функционирования устройств.
3. Техническую грамотность.
4. Аргументированность.
5. Логичность и последовательность.

Развёрнутые критерии оценивания письменного ответа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Критерии оценивания письменного ответа на экзамене по направлению подготовки

№	Критерий	Содержание ответа	Балл
1	Правильность содержания, корректность формулировок	ответ правильный, все формулировки корректны или есть незначительные погрешности в 1 – 2 формулировках	10 - 8
		ответ в целом правильный, но есть погрешности в 3 формулировках и/или есть 1 – 2 некорректные, двусмысленные, расплывчатые формулировки	7 - 5
		ответ в целом правильный, но есть погрешности в 4 и более формулировках и/или есть некорректные, двусмысленные, расплывчатые формулировки – 3 и более; или ответ неправильный	4 - 0
2	Полнота содержания, наличие математических выкладок, графиков, схем,	ответ полный, представлены все необходимые математические выкладки и схемы	10 - 8
		ответ в целом полный, имеются 1 - 2 неточности в мате-	7 - 5

	поясняющих суть явлений или принципы функционирования устройств	математических выкладках, графиках, схемах ответ в целом неполный, имеются 3 или более неточностей/ошибок в математических выкладках, графиках, схемах	4 - 0
3	Техническая грамотность	фактических неточностей и ошибок нет или допущена 1 фактическая неточность, не влияющая на общий смысл ответа	10 - 8
		допущены 2 фактические неточности и/или 1 – 2 негрубые фактические ошибки и/или количество фактического материала недостаточно для оценивания ответа	7 - 5
		допущены 3 фактические неточности и/или 1 грубая фактическая ошибка и/или 3 негрубые фактические ошибки и/или фактический материал не представлен	4 - 0
4	Аргументированность	все утверждения обоснованы убедительными аргументами (приведено 3 – 4 аргумента), ошибок нет или допущена 1 незначительная погрешность в обосновании	10 - 8
		ответ в целом обоснован (приведено 2 – 3 убедительных аргументов), но допущены 2 погрешности и/или 1 – 2 негрубые ошибки в обосновании и/или приведено 2 неубедительных аргумента	7 - 5
		ответ слабо обоснован (приведён 1 убедительный аргумент) и/или допущены 3 погрешности и/или 3 негрубые ошибки и/или 1 грубая ошибка в обосновании и/или приведён 1 неубедительный аргумент или ответ не обоснован	4 - 0
5	Логичность и последовательность	ответ отличается строгой логичностью и последовательностью, нарушения и логические ошибки отсутствуют или допущено 1 незначительное отступление от сути вопроса	10 - 8
		ответ в целом логичен и последователен, но допущено 1 – 2 значительных отступления и/или 1 логическая ошибка	7 - 5
		ответ в целом логичен, но допущено 3 и более отступления и/или 2 (и более) логические ошибки или ответ непоследователен	4 - 0
<b>Максимальный балл за ответ на один вопрос</b>			<b>50</b>

### Основная и дополнительная литература

#### Основная литература

1. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 683 с.
2. Клепиков В.В. Технологическая оснастка. Станочные приспособления: учебное пособие – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 345 с.
3. Михайлов А.В., Расторгуев Д.А., Схиртладзе А.Г. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств: учебное пособие. – Старый Оскол : ТНТ, 2016. – 335 с.
4. Металлорежущие станки: учебник / В.Д. Ефремов, В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе; под общ. ред. П.И. Ящерицына. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 695 с.
5. Мудров А.Г., Мудрова А.А. Детали машин и основы конструирования: учебник. – Волгоград, Инфра-Инженерия, 2021. – 236 с.
6. Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 196 с.

#### Дополнительная литература

1. Жуков В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектиро-

- вания соединений и передач: учебное пособие. – Москва. НИЦ ИНФРА-М, 2019, – 416 с.
2. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник. – Москва : Академия, 2013. – 294 с.
  3. Матвеев В.Н., Абызов А.П., Чемборисов Н.А. Технологическая оснастка: учебное пособие. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 231 с.
  4. Мочалов В.Д., Погонин А.А., Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения: учебное пособие. – Старый Оскол : ТНТ, 2022. – 261 с.
  5. Олофинская В.П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М: Форум, 2022. – 72 с.
  6. Сидоров В.А. Техническая диагностика механического оборудования: учебник. – Волгоград, Инфра-Инженерия, 2021. – 256 с.
  7. Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник. – Старый Оскол : ТНТ, 2015. – 539 с.
  8. Схиртладзе А.Г., Иванова Т.Н., Борискин В.П. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Общие сведения. Станки токарной и сверлильно-расточной групп: учебное. пособие. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 307 с.
  9. Технология машиностроения. Проектирование технологии изготовления деталей: учебное пособие / В.А. Лебедев, И.В. Давыдова, А.П. Шишкина, Е.Н. Колганова. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 176 с.
  10. Ярушин С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник. – Москва : Юрайт, 2014. – 564 с.