

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Высшая школа компьютерных наук и прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Шифр: 01.03.02

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»
Профиль: «Искусственный интеллект и анализ данных»**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Горбачев А.А., к.ф.-м.н. , доцент

Рабочая программа утверждена на заседании
Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 4 от «24» января 2023 г.

Председатель Ученого совета ОНК
«Институт высоких технологий»

Профессор, д.ф.-м.н.

А.В. Юров

Руководитель ОПОП ВО

Е.П. Ставицкая

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: целью освоения дисциплины «Физика» является фундаментальная подготовка обучающихся в области физики.

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	<p>УК.1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач</p> <p>УК. 1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу</p> <p>УК.1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач</p>	<p>- знать фундаментальную базу теоретических знаний по физике, иметь представление о физической картине, связывающей все изучаемые явления, теории и модели их описания.</p> <p>- уметь понять поставленную задачу и использовать базу теоретических знаний и практических навыков по физике в процессе ее решения; на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат; использовать полученные знания в профессиональной деятельности; ориентироваться в постановках задач; на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат; передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления;</p> <p>- владеть полученными знаниями и навыками при освоении других дисциплин, которые связаны с физическими явлениями и понятиями.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» представляет собой дисциплину Части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин подготовки обучающихся.

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 обучающегося 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 с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Наименование раздела	Содержание дисциплины
1. Физические основы механики.	Предмет физики. Направления развития современной физики
	1. Механика.
2. Кинематика материальной точки	Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Описание движения материальной точки. Системы отсчета. Кинематические уравнения. Прямолинейное движение. Криволинейное движение. Ускорение при криволинейном движении. Движение по окружности, центростремительное ускорение. Основы релятивистской механики.
3. Динамика материальной точки	Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Фундаментальные взаимодействия. Силы в механике. Масса. Инертная и гравитационная масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

4. Законы сохранения в механике.	Импульс тела. Закон сохранения импульса в механике. Энергия и работа. Закон сохранения механической энергии.
5. Вращательное движение	Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Момент импульса тела и системы тел. Моменты сил. Закон сохранения момента импульса.
6. Статика	Виды равновесия тел. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс тела.
7. Кинематика движения твёрдого тела, жидкостей и газов.	Кинематические уравнения, описывающие движение твердых тел. Поступательное, вращательное и сложное движение твердого тела.
8. Динамика твёрдого тела, жидкостей и газов.	Основные законы динамики поступательного и вращательного движения твердого тела.
9. Момент инерции тел.	Момент инерции тел относительно оси, проходящей через центр масс. Момент инерции тел относительно произвольной оси. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия при сложном движении твердого тела.
10. Относительность в классической механике	Принцип относительности в классической механике. Преобразования Галилея. Эквивалентность инерциальных систем отсчета.
11. Основы специальной теории относительности	Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Время в подвижной и неподвижной системах отсчета. Формула Эйнштейна для связи массы и энергии.
2. Молекулярная физика и термодинамика	
1. Молекулярно-кинетическая теория	Основы МКТ. Экспериментальное подтверждение основных положений МКТ. Броуновское движение, диффузия, несжимаемость жидкости, теплота парообразования.
2. Уравнение состояния идеального газа	Параметры, описывающие состояние идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Уравнение Клапейрона. Изопрцессы и адиабатный процесс. Графики. Основное уравнение МКТ для идеального газа.
3. Состояние термодинамической системы	Виды термодинамических систем. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа, совершаемая при изменении состояния системы.
4. Три начала термодинамики.	Теплота, теплопередача. Первое начало термодинамики как закон сохранения энергии. Внутренняя энергия и теплоёмкость идеального газа. Классическая теория теплоёмкости идеального газа. Термодинамические функции состояния. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы неравновесной термодинамики. Классическая и квантовые статистики. Кинетические явления. Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.
5. Работа, совершаемая идеальным газом	Работа, совершаемая идеальным газом в разных процессах. Работа в изобарном процессе. Работа в изохорном процессе. Работа в изотермическом процессе.
6. Циклы в	Циклы в термодинамике. Работа, совершаемая рабочим телом в

термодинамике.	цикле. Работа на диаграмме $p - V$. КПД циклов. Цикл Карно.
	3. Электричество и магнетизм.
1. Взаимодействие зарядов.	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Взаимодействие системы точечных зарядов.
2. Электростатическое поле	Напряженность электрического поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Однородное электростатическое поле.
3. Потенциальная энергия и потенциал	Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности электрического поля. Потенциал, создаваемый системой зарядов. Потенциальная энергия системы зарядов.
4. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.	Поток вектора напряженности электрического поля через площадку. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
5. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость	Проводники в электрическом поле. Поверхностная плотность зарядов. Электроёмкость. Емкость уединенного проводника, емкость шара. Конденсатор. Типы конденсаторов. Соединение конденсаторов.
6. Постоянный электрический ток.	Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение сопротивлений. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Сложные цепи. Правила Кирхгофа.
7. Магнитное поле	Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
8. Закон Ампера.	Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.
9. Закон Био-Савара-Лапласа	Магнитное поле, создаваемое проводником с током. Закон Био-Савара-Лапласа.
10. Теорема о циркуляции и теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля	Понятие циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Элементарный поток вектора магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции через площадку. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
11. Магнитное поле в веществе.	Магнитные моменты атомов. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Петля гистерезиса. Электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе.
12. Электромагнитная индукция.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции.
13. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.	Первое уравнение Максвелла. Токи смещения. Второе уравнение Максвелла. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Квазистационарные токи. Принцип относительности в электродинамике.
	4. Оптика. Квантовая физика
1. Оптика. Физика колебаний и волн.	Гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики. Основы геометрической оптики. Волновые свойства света. Спектроскоп, критерий Релея. Рентгеноструктурный анализ. Взаимодействия света с веществом (дисперсия, поглощение и

	рассеяние света). Поляризация света.
2. Тепловое излучение	Закон Кирхгофа. Правило Прево. Излучение абсолютно черного тела. Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
3. Волновые и корпускулярные свойства частиц	Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Опыт Дэвиссона-Джермера.
4. Строение атома	Модели строения по Томпсону, Резерфорду. Постулаты Бора. Квантование энергии и моменты импульса. Радиусы разрешенных орбит.
5. Основные понятия квантовой механики атомов и молекул	Принцип неопределенности. Квантовые состояния. Волновая функция и ее интерпретация. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые числа. Принцип Паули. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин. Энергетический спектр атомов и молекул. Природа химической связи.
6. Основные понятия ядерной физики	Строение ядра. Нуклоны. Изотопы. Радионуклиды. Сильное взаимодействие. Закон радиоактивного распада. Метод радиоактивного датирования.
7. Основы физики элементарных частиц	Типы взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Кварки.

6. Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы

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

Наименование раздела	Темы и содержание лекций
1. Физические основы механики.	Предмет физики. Направления развития современной физики
	1. Механика.
2. Кинематика материальной точки	Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Описание движения материальной точки. Системы отсчета. Кинематические уравнения. Прямолинейное движение. Криволинейное движение. Ускорение при криволинейном движении. Движение по окружности, центростремительное ускорение. Основы релятивистской механики.
3. Динамика материальной точки	Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Фундаментальные взаимодействия. Силы в механике. Масса. Инертная и гравитационная масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
4. Законы сохранения в механике.	Импульс тела. Закон сохранения импульса в механике. Энергия и работа. Закон сохранения механической энергии.
5. Вращательное движение	Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Момент импульса тела и системы тел. Моменты сил. Закон сохранения момента импульса.

6. Статика	Виды равновесия тел. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс тела.
7. Кинематика движения твёрдого тела, жидкостей и газов.	Кинематические уравнения, описывающие движение твердых тел. Поступательное, вращательное и сложное движение твердого тела.
8. Динамика твёрдого тела, жидкостей и газов.	Основные законы динамики поступательного и вращательного движение твердого тела.
9. Момент инерции тел.	Момент инерции тел относительно оси, проходящей через центр масс. Момент инерции тел относительно произвольной оси. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия при сложном движении твердого тела.
10. Относительность в классической механике	Принцип относительности в классической механике. Преобразования Галилея. Эквивалентность инерциальных систем отсчета.
11. Основы специальной теории относительности	Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Время в подвижной и неподвижной системах отсчета. Формула Эйнштейна для связи массы и энергии.
2. Молекулярная физика и термодинамика	
1. Молекулярно-кинетическая теория	Основы МКТ. Экспериментальное подтверждение основных положений МКТ. Броуновское движение, диффузия, несжимаемость жидкости, теплота парообразования.
2. Уравнение состояния идеального газа	Параметры, описывающие состояние идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Уравнение Клапейрона. Изопроцессы и адиабатный процесс. Графики. Основное уравнение МКТ для идеального газа.
3. Состояние термодинамической системы	Виды термодинамических систем. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа, совершаемая при изменении состояния системы.
4. Три начала термодинамики.	Теплота, теплопередача. Первое начало термодинамики как закон сохранения энергии. Внутренняя энергия и теплоёмкость идеального газа. Классическая теория теплоёмкости идеального газа. Термодинамические функции состояния. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы неравновесной термодинамики. Классическая и квантовые статистики. Кинетические явления. Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.
5. Работа, совершаемая идеальным газом	Работа, совершаемая идеальным газом в разных процессах. Работа в изобарном процессе. Работа в изохорном процессе. Работа в изотермическом процессе.
6. Циклы в термодинамике.	Циклы в термодинамике. Работа, совершаемая рабочим телом в цикле. Работа на диаграмме $p - V$. КПД циклов. Цикл Карно.
3. Электричество и магнетизм.	
1. Взаимодействие зарядов.	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Взаимодействие системы точечных зарядов.

2.Электростати-ческое поле	Напряженность электрического поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Однородное электростатическое поле.
3.Потенциальная энергия и потенциал	Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности электрического поля. Потенциал, создаваемый системой зарядов. Потенциальная энергия системы зарядов.
4. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.	Поток вектора напряженности электрического поля через площадку. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
5. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость	Проводники в электрическом поле. Поверхностная плотность зарядов. Электроёмкость. Емкость уединенного проводника, емкость шара. Конденсатор. Типы конденсаторов. Соединение конденсаторов.
6. Постоянный электрический ток.	Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение сопротивлений. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Сложные цепи. Правила Кирхгофа.
7. Магнитное поле	Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
8. Закон Ампера.	Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.
9. Закон Био-Савара-Лапласа	Магнитное поле, создаваемое проводником с током. Закон Био-Савара-Лапласа.
10. Теорема о циркуляции и теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля	Понятие циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Элементарный поток вектора магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции через площадку. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
11. Магнитное поле в веществе.	Магнитные моменты атомов. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Петля гистерезиса. Электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе.
12.Электромагнитная индукция.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции.
13. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.	Первое уравнение Максвелла. Токи смещения. Второе уравнение Максвелла. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Квазистационарные токи. Принцип относительности в электродинамике.
	4. Оптика. Квантовая физика
2. Оптика. Физика колебаний и волн.	Гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики. Основы геометрической оптики. Волновые свойства света. Спектроскоп, критерий Релея. Рентгеноструктурный анализ. Взаимодействия света с веществом (дисперсия, поглощение и рассеяние света). Поляризация света.
2. Тепловое излучение	Закон Кирхгофа. Правило Прево. Излучение абсолютно черного тела. Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
3. Волновые и корпускулярные свойства частиц	Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Опыт Дэвиссона-Джермера.

4. Строение атома	Модели строения по Томпсону, Резерфорду. Постулаты Бора. Квантование энергии и моменты импульса. Радиусы разрешенных орбит.
5. Основные понятия квантовой механики атомов и молекул	Принцип неопределенности. Квантовые состояния. Волновая функция и ее интерпретация. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые числа. Принцип Паули. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин. Энергетический спектр атомов и молекул. Природа химической связи.
6. Основные понятия ядерной физики	Строение ядра. Нуклоны. Изотопы. Радионуклиды. Сильное взаимодействие. Закон радиоактивного распада. Метод радиоактивного датирования.
7. Основы физики элементарных частиц	Типы взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Кварки.

Тематика практических занятий

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий
1.	1,2	Введение. Кинематика материальной точки.
2.	3	Динамика материальной точки.
3.	4	Вращательное движение
4.	5	Законы сохранения в механике.
5.	6	Статика
6.	7	Гидростатика
7.	8	Кинематика движения твёрдого тела
8	9	Динамика твёрдого тела.
9	10	Момент инерции тел.
10	11,12	Относительность в классической механике. Основы специальной теории относительности
11	13	Молекулярно-кинетическая теория.
12	14	Уравнение состояния идеального газа
13	15	Состояние термодинамической системы
14	16	Первое начало термодинамики
15	17	Работа, совершаемая идеальным газом в разных процессах
16	18	Циклы в термодинамике
17	19	Взаимодействие зарядов.
18	20	Электростатическое поле
19	21	Потенциал электростатическое поле
20	22	Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
21	23	Проводники в электрическом поле. Электроёмкость
22	24	Постоянный электрический ток.
23	25	Магнитное поле
24	26	Закон Ампера.
25	27	Закон Био-Савара-Лапласа
26	28	Теорема о циркуляции и теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля
27	29	Магнитное поле в веществе.
28	30	Электромагнитная индукция.
29	31	Уравнения Максвелла.
30	32	Электромагнитные колебания и волны

31	33	Фотометрия и геометрическая оптика
32	34	Интерференция, ее виды. Методы осуществления интерференции
33	35	Дифракция света. Виды дифракции. Дифракционная решетка
34	36	Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света
35	37	Отражение и преломление света.

Требования к самостоятельной работе обучающихся

1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

2. Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях, по всем темам из п. 6 настоящей рабочей программы.

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 с обучающимися очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается обучающимися в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам обучающихся 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, решение задач, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

Тематика самостоятельных работ.

№	Содержание вопроса
1.	Элементы векторной алгебры.
2.	Теорема Штейнера и ее применение.
3.	Законы Кеплера.
4.	Законы сохранения и симметрии пространства и времени.
5.	Закон Гука. Растяжение и сжатие стержней.
6.	Распределение Гиббса.
7.	Фазовые переходы. Эффект Джоуля-Томсона.
8.	Правила Кирхгофа.
9.	Импеданс. Цепи переменного тока.
10.	Автоколебания. Релаксационные колебания.
11.	Стойкие волны. Ударные волны.
12.	Применение интерференции.
13.	Твердотельные и газоразрядные лазеры.
14.	Сверхпроводимость.
15.	Элементарные частицы, их классификация и взаимопревращаемость.

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. Механика материальной точки	УК-1	Опрос, решение задач.
2. Механика твердого тела	УК-1	Опрос, решение задач, контрольная работа
3. Статика и гидростатика	УК-1	Опрос, решение задач
4. Молекулярно-кинетическая теория	УК-1	Опрос, решение задач
5. Уравнение состояния идеального газа	УК-1	Опрос, решение задач
6. Основные законы термодинамики Циклы в термодинамике. Работа, совершаемая идеальным газом.	УК-1	Опрос, решение задач решение задач, контрольная работа
7. Электростатика.	УК-1	Опрос, решение задач,
8. Постоянный электрический ток.	УК-1	Опрос,
9. .Магнитное поле. Сила Лоренца. Закон Ампера.Закон Био-Савара-Лапласа	УК-1	Опрос, решение задач
10. Электромагнитная индукция.	УК-1	Опрос, решение задач
11. Уравнения Максвелла.	УК-1	Опрос, решение задач решение задач, контрольная работа
12. Геометрическая оптика	УК-1	Опрос, решение задач
13. Волновая оптика.	УК-1	Опрос, решение задач
14. Волновые и корпускулярные свойства частиц.	УК-1	Опрос, решение задач
15. Строение атома. Основные понятия квантовой механики атомов и молекул	УК-1	Опрос, решение задач
16. Основные понятия и законы ядерной физики	УК-1	Опрос, решение задач
17. Основы физики элементарных частиц	УК-1	Опрос, решение задач решение задач, контрольная работа

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

Тематика контрольных работ

1. Кинематика и динамика материальной точки, законы сохранения в механике.
2. Кинематика и динамика твёрдого тела.
3. Состояние термодинамической системы. Первое начало термодинамики.
4. Работа, совершаемая идеальным газом. Циклы в термодинамике.
5. Электростатика. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость.
6. Постоянный электрический ток.
7. Магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
8. Строение атома по Резерфорду. Постулаты Бора.
9. Строение ядра. Нуклоны. Изотопы.
10. Закон радиоактивного распада.

Вопросы для зачета по разделу «Механика и молекулярная физика»

1. Описание движения материальной точки.
2. Криволинейное движение. Ускорение при криволинейном движении.
3. Инерциальная и неинерциальная системы отсчёта. Фундаментальные взаимодействия.
4. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы в механике.
5. Закон сохранения импульса в механике.
6. Энергия и работа.
7. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия.
8. Закон сохранения механической энергии.
9. Закон сохранения момента импульса.
10. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения.
11. Кинематика движения твёрдого тела.
12. Динамика твёрдого тела.
13. Момент инерции.
14. Теорема Штейнера.
15. Кинетическая энергия при вращательном движении тела.
16. Принцип относительности в механике. Преобразования Галилея.
17. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
18. Основы МКТ. Экспериментальное подтверждение основных положений МКТ.
19. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и адиабатный процесс. Графики.
20. Основное уравнение МКТ для идеального газа.

21. Внутренняя энергия и работа, совершаемая при изменении состояния системы.
22. Первое начало термодинамики.
23. Внутренняя энергия и теплоёмкость идеального газа.
24. Уравнение адиабаты.
25. Работа, совершаемая идеальным газом в разных процессах.
26. Классическая теория теплоёмкости идеального газа в термодинамике.
27. Циклы в термодинамике. Цикл Карно. КПД циклов.

Вопросы для зачета по разделу

«Электричество и магнетизм. Оптика. Квантовая физика»

1. Закон Кулона. Границы применимости закона Кулона.
2. Электростатическое поле и его свойства. Графическое изображение электростатических полей. Напряженность электростатического поля.
3. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее применение к расчету полей.
4. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Работа сил поля при перемещении заряда.
5. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциала.
6. Электрическая емкость уединенного проводника, проводящей сферы.
7. Электрическая емкость конденсаторов: плоского, сферического цилиндрического. Соединение конденсаторов.
8. Энергия системы зарядов, заряженного проводника, заряженного конденсатора.
9. Постоянный электрический ток. Условия появления и существования тока. Сила и плотность тока.
10. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
11. Сопротивление проводников. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах: для однородного и неоднородного участков цепи, для замкнутой цепи.
12. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Вектор магнитной индукции. Графическое изображение магнитных полей.
13. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Расчет по выбору: магнитное поле прямого тока, в центре и на оси кругового тока.
14. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.
15. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
16. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
17. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
18. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме.
19. Диа- и парамагнетики, ферромагнетики.
20. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.
21. Индуктивность контура. Самоиндукция. Потокосцепление. ЭДС самоиндукции.
22. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах и их физический смысл.
23. Основы геометрической оптики. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
24. Волновые свойства света. Электромагнитная волна. Вектор Умова-Пойнтинга.

25. Интерференция света. Условие временной когерентности волн и их источников.
26. Расчет интерференционной картины для двух зеркал Френеля, бипризмы Френеля и щелей Юнга.
27. Применение интерференции света. Просветление оптики.
28. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
29. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на непрозрачном диске.
30. Дифракция Фраунгофера на плоской дифракционной решетке.
31. Основные характеристики спектральных приборов-дисперсия и разрешающая способность. Критерий Рэлея.
32. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Брэгга-Вульфа. Рентгено-структурный анализ.
33. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия и поглощение света.
34. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации.
35. Закон Малюса. Закон Брюстера.
36. Тепловое излучение и его свойства.
37. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина.
38. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
39. Гипотеза Планка. Фотон и его свойства.
40. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм вещества.
41. Модели строения атома по Томпсону, Резерфорду.
42. Постулаты Бора. Квантование энергии и момента импульса, радиусы разрешенных орбит в теории атома по Бору.
43. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
44. Волновая функция и ее интерпретация. Уравнение Шредингера.
45. Строение ядра. Сильное взаимодействие. Закон радиоактивного распада.
46. Типы взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Кварки.

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	содержание ответа на <i>первый</i> и <i>второй</i> вопрос представляет собой связный рассказ, в котором используются все необходимые понятия по данной теме; рассказ сопровождается правильной записью математических формул и пояснением физического смысла входящих в них величин;	отлично	зачтено	86-100

		в ответе отсутствуют ошибки.			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	В случае правильного, но неполного ответа на вопросы, если: отсутствуют некоторые несущественные элементы содержания; присутствуют все понятия, составляющие основу содержания темы, но при их раскрытии допущены неточности или незначительные ошибки, которые свидетельствуют о недостаточном уровне овладения отдельными умениями (ошибки при написании определений, математических формул, в толковании физического смысла используемых в формулах величин).	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	в ответе на вопросы отсутствуют некоторые понятия, которые необходимы для раскрытия вопроса билета, нарушается логика изложения 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. Андреева, Н. А. Физика : часть 2. :курс лекций / Н. А. Андреева, С. В. Белокуров, Е. В. Корчагина. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 157 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086194> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1541963> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Ильюшонок, А. В. Физика : учеб. пособие / А.В. Ильюшонок [и др.]. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. — 600 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-548-9 (Новое знание) ; ISBN 978-5-16-006556-4 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/397226> (дата обращения: 03.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- ЭБС IBOOKS.RU
- 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, 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 webinar.ru;
- установленное на рабочих местах обучающихся ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
- специализированное ПО не требуется.

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.