

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000002965



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра математики и физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Физика

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.11 Гидромелиорация

Профиль подготовки: Управление и эксплуатация систем и сооружений в гидромелиорации

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ № 1049 от 17.08.2020 г.)

Разработчики:

Русских И. Т., кандидат педагогических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Цель изучения дисциплины - формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований, позволяющих овладеть требованиями следующей компетенции ?

Задачи дисциплины:

- Изучение законов механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики.;
- Овладение приемами и методами решения задач по физике.;
- Формирование навыков физического эксперимента, умение выделять физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсе, в 2, 3, 4 семестрах.

Изучению дисциплины «Физика» предшествует освоение дисциплин (практик):

Химия;

Математика.

Освоение дисциплины «Физика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Гидравлика;

Теплотехника;

Электротехника и электроника.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр	Третий семестр	Четвертый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>192</b>	<b>78</b>	<b>68</b>	<b>46</b>
Практические занятия	56	22	20	14
Лекционные занятия	88	38	30	20
Лабораторные занятия	48	18	18	12
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>78</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>35</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>54</b>	<b>27</b>		<b>27</b>
Зачет			+	
Экзамен	54	27		27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>324</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Общая трудоемкость зачетные единицы	9	3	3	3
-------------------------------------	---	---	---	---

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Второй семестр, Всего</b>	<b>81</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Механика</b>	<b>48</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
Тема 1	Кинематика поступательного и вращательного движения	21	10	6	4	1
Тема 2	Динамика поступательного и вращательного движения.	27	12	8	6	1
<b>Раздел 2</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>33</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
Тема 3	Гидродинамика	16,5	6	4	6	0,5
Тема 4	Молекулярная физика и термодинамика.	16,5	10	4	2	0,5
	<b>Третий семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>40</b>
<b>Раздел 3</b>	<b>Электродинамика и постоянный ток</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
Тема 5	Электродинамика	26	8	4	4	10
Тема 6	Законы постоянного тока	26	8	4	4	10
<b>Раздел 4</b>	<b>Электромагнетизм</b>	<b>56</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
Тема 7	Магнитное поле и его характеристики	28	6	6	6	10
Тема 8	Электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны	28	8	6	4	10
	<b>Четвертый семестр, Всего</b>	<b>81</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>35</b>
<b>Раздел 5</b>	<b>Оптика и физика вещества</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
Тема 9	Законы геометрической и волновой оптики	24	6	4	4	10
Тема 10	Законы квантовой физики	24	6	4	4	10
<b>Раздел 6</b>	<b>Атомная и ядерная физика</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>15</b>
Тема 11	Атомная физика	20	4	4	2	10
Тема 12	Ядерная физика	13	4	2	2	5

На промежуточную аттестацию отводится 54 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
------------	-----------------

Тема 1	<p>Движение как главная форма существования материи. Пространство и время. Способы описания состояния тела и системы тел. Системы отсчета и координат. Роль и принципы выбора систем координат. Степени свободы, инвариантные свойства числа степеней свободы. Трехмерное и многомерное пространства. Материальная точка и распространение этой модели на многомерный случай. Траектория и мировая линия, их свойства. Скорость и ускорение как производные. Поступательное и вращательное движения как основные виды движений. Угловая скорость и ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения. Скорость и ускорение в многомерном пространстве. Инерциальные системы и равноправность покоя и равномерного прямолинейного движения. Постулат о постоянстве скорости света в вакууме. Преобразование интервалов времени и длины при больших скоростях от-носительных движений инерциальных систем. Парадокс близнецов. Преобразования Лоренца и релятивистское сложение скоростей. Интервал между событиями и его инвариантность</p>
Тема 2	<p>Сила и масса, суперпозиция сил. Первый и второй законы Ньютона. Уравнения движения, роль начальных условий, принцип детерминизма. Примеры решения уравнений движения. Движение тел в поле сил тяготения, явление невесомости в спутниках. Динамика следящих систем, объяснение прямохождения человека. Импульс, закон сохранения импульса для механической системы, третий закон Ньютона. Взаимодействие тел через поле. Общая формулировка закона сохранения импульса. Кинетическая энергия материальной точки, связь ее с компонентами вектора импульса. Работа и потенциальная энергия. Работа перемещения материальной точки по криволинейному пути. Потенциальные силы, введение понятия потенциала для взаимодействующих тел. Потенциальная функция, потенциальная поверхность. Связь компонент силы и потенциальной функции. Потенциальная яма и условие устойчивого равновесия. Невозможность равновесия системы взаимодействующих статических точечных электрических зарядов. Принцип плотнейшей упаковки и объяснение пространственных форм кристаллов. Конформационный анализ молекул. Момент силы. Динамика вращения точки и тела вокруг постоянной оси, понятие о моменте инерции материальной точки и тела. Уравнение движения вращающегося вокруг неподвижной оси тела. Момент импульса, связь его компонент с кинетической энергией вращения. Изменение момента инерции тела при переносе оси вращения. Главные моменты инерции и устойчивость вращения тел. Закон сохранения момента импульса тела и системы тел. Особенности конструкции вертолетов. Гироскопы и их применение. Центр масс и уравнение его движения. Разделение поступательных и вращательных движений твердого тела.</p>
Тема 3	<p>Диффузия, диффузия через мембраны, осмос, осмотическое давление и его роль в жизнедеятельности растений. Теплопередача. Внутреннее трение. Выражение неравновесных процессов через обобщенные термодинамические силы. Соотношение взаимности Онзагера. Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса, критическая точка, реальные изотермы, сжижение газов. Флуктуации и самоорганизация при фазовом переходе газ-жидкость.</p>

Тема 4	Микроскопические и макроскопические явления. Идеальный газ как статистическая система многих частиц. Давление, объем и температура газа как обобщенные характеристики состояния газа. Равновесные и неравновесные состояния газа. Обратимые и необратимые процессы. Диаграмма давление-объем. Экспериментальные газовые законы, обобщенный газовый закон (уравнение состояния идеального газа). Вывод уравнения состояния идеального газа на основе кинетических представлений. Физический смысл понятия термодинамической температуры. Распределение энергии по степеням свободы. Распределения Максвелла и Больцмана, барометрическая формула.
Тема 5	Взаимодействие неподвижных и движущихся зарядов, Физический смысл магнитного поля. Поле точечного заряда (закон Кулона) и системы зарядов. Поле диполя. Электростатическое поле молекулы и химические реакции. Интегральная форма закона Кулона, теорема Гаусса (первое уравнение Максвелла). Вывод формул для напряженности электростатических полей заряженного прямого провода, плоскости, конденсатора. Работа перемещения заряда в электростатическом поле, понятие потенциала. Второе уравнение Максвелла для электростатики в интегральной форме. Электрическая емкость одного проводника и двух проводников, конденсаторы, работа по зарядке конденсаторов. Энергия электростатического поля. Изменение напряженности электрического поля при введении диэлектрика, поляризуемость диэлектрика, диэлектрическая проницаемость. Изменение диэлектрической проницаемости при химических реакциях и использование этого эффекта. Электрическое поле в проводниках. Понятие о токе проводимости, вектор тока и сила тока, дифференциальная форма закона Ома. Первое правило Кирхгофа.
Тема 6	Электрическое поле в проводниках. Понятие о токе проводимости, вектор тока и сила тока, дифференциальная форма закона Ома. Первое правило Кирхгофа. Причина появления электрического тока в проводнике, физический смысл понятия сторонних электрических сил. Вывод закона Ома для всей цепи. Второе правило Кирхгофа.
Тема 7	Магнитное поле прямого тока, объяснение его появления на основании релятивистских представлений. Интегральные уравнения Максвелла для постоянных магнитных полей. Примеры вычисления напряженностей магнитостатических полей. Закон Био-Савара-Лапласа.
Тема 8	Формула Лоренца для силы, действующей на заряд со стороны электрического и магнитного полей. Принцип действия масс-спектрометров и их применения в химии. Индукционные явления, трансформаторы, физические принципы их действия. Экстратоки. Полная система интегральных уравнений Максвелла. Смысл членов системы уравнений Максвелла, описывающих явления, связанные с изменениями электрических и магнитных величин во времени. Взаимосвязь электрических и магнитных переменных полей, электромагнитное поле и излучение.

Тема 9	Явления, описываемые волновой теорией света. Интер-ференция света, условия появления статической интерферен-ционной картины, интерференция при разделении фронта волны, просветление оптики, интерферометры и их исполь-зование. Фурье-спектрометры. Понятие о голографии. Ди-фракция, дифракция на щели. Фокусировка электромагнит-ных волн и связь размера дифракционного пятна с размерами рефлекторов. Особенности организации радиолокационной службы. Условия перехода от волновой оптики к геометри-ческой. Зоны Френеля, зонная пластинка Френеля как фоку-сирующий элемент. Дифракционная решетка как дисперги-рующая система. Анализ состава света по длинам волн. Рент-геновская дифракция, понятие об обратных дифракционных задачах, рентгеноструктурный анализ и его особенности применительно к биологическим объектам. Пространствен-ная структура ДНК и РНК. Дифракционный предел разре-шающей способности оптических приборов.
Тема 10	Внешний фотоэффект. Гипотеза Эйнштейна. Фотоны. Дав-ление света. Эффект Комптона. Применение фотоэффекта. Физическая природа фотосинтеза.
Тема 11	Излучение атома водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Правило отбора. Объяснение линейчатых спектров атомов. Спин электрона. Принцип запрета Паули. Структура электронных оболочек многоэлектронных атомов. Таблица Менделеева. Рентгеновские характеристические спектры
Тема 12	Строение атомных ядер. Природа ядерных сил. Дефект масс и энергия связи ядер. Реакции деления и синтеза. Ядерная энергетика. Радиоактивность. Закон радиоактив-го распада.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Оценочные средства по разделу курса физики «Электромагнетизм» [Электронный ресурс]: методические указания для студентов 2 курса, сост. Русских И. Т., Родыгина Т. А. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - 79 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=39721>

2. Механика и молекулярная физика. Индивидуальные задания для студентов [Электронный ресурс]: методические указания для студентов очной формы обучения направления «Агроинженерия», сост. Карбань О. В., Русских И. Т. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 20 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=42628>

3. Физика [Электронный ресурс]: методические указания для студентов технических направлений, сост. Русских И. Т., Карбань О. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2021. - 36 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=43616>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Второй семестр (3 ч.)**

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (2 ч.)

Изучение (повторение) теоретического материала по отдельным разделам дисциплины, ответы на вопросы и прохождение тестов

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (1 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к

лабораторной работе.

### Третий семестр (40 ч.)

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (20 ч.)

Изучение (повторение) теоретического материала по отдельным разделам дисциплины, ответы на вопросы и прохождение тестов

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (20 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

### Четвертый семестр (35 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (15 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (20 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 1: Механика.
УК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 2: Молекулярная физика и термодинамика.
УК-1	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 3: Электродинамика и постоянный ток.
УК-1	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 4: Электромагнетизм.
УК-1	2 курс, Четвертый семестр	Экзамен	Раздел 5: Оптика и физика вещества.

УК-1	2 курс, Четвертый семестр	Экзамен	Раздел 6: Атомная и ядерная физика.
------	------------------------------	---------	--

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Механика

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. С какой скоростью должен выходить воздух из распылителя, чтобы жидкость в нём поднималась на заданную высоту?

2. Запишите уравнения динамики поступательного и вращательного движения для шара, закатывающегося с некоторой начальной скоростью без проскальзывания на наклонную плоскость.

3. Пользуясь законами сохранения, определите работу электромотора по раскручиванию орбитальной станции до заданной угловой скорости.

4. Какие методы физического исследования знаете?

5. Назовите основные характеристики гармонических колебаний.

Раздел 2: Молекулярная физика и термодинамика

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Как взаимодействуют на расстоянии молекула реального и идеального газов? Как зависят от температуры их теплоёмкости?

2. Явления переноса. Теплопроводность, диффузия, вязкость. Напишите формулы и объясните их сущность.

3. Опишите работу идеальной тепловой машины для прямого и обратного цикла.



4. Какое количество теплоты надо передать водяному пару под поршнем с грузом 200 кг, чтобы поднять его на 0,5 м?

5. Чем определяется эффективность работы тепловой машины?

Раздел 3: Электродинамика и постоянный ток

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Рассчитайте электрическое поле, созданное системой двух точечных зарядов на большом расстоянии.

2. Назовите источники потенциального и вихревого электрического поля. Вихревые токи. Полезные и вредные свойства вихревых токов.

3. Чем определяются электрические свойства металлов, полупроводников и диэлектриков?

4. Лампочки 25 Вт и 100 Вт, рассчитанные на одно и то же напряжение, соединены последовательно и включены в сеть. Определите отношение количества теплоты, выделившейся на первой и второй лампочках за одно и то же время.

5. Алюминиевый шарик массой 9 г, на котором находится заряд 100 нКл, помещен в масло. Определите величину напряжённости электрического поля, если известно, что шарик плавает.

Раздел 4: Электромагнетизм

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Как устроен трансформатор переменного тока?

2. Что добавил Максвелл к теоремам Гаусса для электрического и магнитного полей, законам Фарадея и Ампера, чтобы получить систему, носящую его имя?

3. Что представляет собой электромагнитная волна?

4. Опишите количественно процессы в колебательном контуре.

5. Какие физические процессы лежат в основе работы генератора переменного тока?

Раздел 5: Оптика и физика вещества

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Что происходит в металлах под действием света? Как объясняет фотоэффект волновая теория и что наблюдается на опыте?

2. Какие квантовые числа вводятся для описания движения электрона в атоме?

3. Рассмотрите дифракцию света на щели или решётке. Определите направление минимумов и максимумов излучения.

4. Квантовая природа света. Фотоны, энергия, импульс фотона. Давление света. Внешний фотоэффект.

5. Волновые свойства микрочастиц, гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция.

Раздел 6: Атомная и ядерная физика

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Какие виды излучений ядер вы знаете? Оцените их энергию и поражающие факторы.

2. Какие классы элементарных частиц вы знаете?

3. Назовите виды взаимодействия элементарных частиц и законы сохранения.

4. Принцип запрета Паули, электронные оболочки и орбитали, строение электронных оболочек многоэлектронных атомах.

5. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и их физический смысл.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

**Второй семестр (Экзамен, УК-1)**

1. Введение: предмет физики и ее связь с другими дисциплинами. Методы физических исследований (опыт, гипотеза, эксперимент, теория). Взаимосвязь физики и техники.
2. Понятие пространства и времени в классической физике. Системы отсчета. Перемещение и скорость. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение.
3. Понятие состояния в классической механике. Основная задача динамики. Закон инерции. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Физическое содержание понятий массы, силы, импульса, импульса силы, 2-й закон Ньютона. Виды взаимодействий, понятие о силах инерции.
4. 3-й закон Ньютона. Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Понятие центра масс и закон его движения.
5. Понятие энергии, работы и мощности. Кинетическая энергия механической системы. Работа переменной силы.
6. Поле как форма материи, осуществляемая силовое взаимодействие между частицами. Понятие потенциального поля. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку (на примере гравитационного поля).
7. Закон сохранения энергии в механике, консервативные и неконсервативные системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому ударам
8. Вращательное движение и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых характеристик с линейными.
9. Динамические характеристики вращательного движения: момент силы, момент импульса, момент инерции. Вычисление моментов инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
10. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
11. Кинетическая энергия и работа во вращательном движении.
12. Колебательное движение. Гармоническое колебание и его характеристики. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.
13. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники.
14. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение и анализ.
15. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний, его решение и анализ. Явление резонанса.
16. Волновые процессы. Механизм образования волн в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Уравнение бегущей волны. Величины, характеризующие волну.
17. Преобразование Галилея. Механический принцип относительности. Теорема сложения скоростей.
18. Молекулярная физика и термодинамика. Их объекты и методы исследования. Термодинамическая система; ее параметры и состояние. Термодинамический процесс и его виды.
19. Модель идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории и следствия из него. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
20. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
21. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Понятие о средней арифметической, средней квадратичной и наиболее вероятной скоростях.
22. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
23. Понятие о внутренней энергии как функции состояния. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первое начало термодинамики.

24. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Работа и теплоемкость в изопроцессах.

25. Обратимые и необратимые процессы. Понятие цикла. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Тепловая и холодильная машины.

### **Третий семестр (Зачет, УК-1)**

1. Электростатика. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции полей.

2. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского- Гаусса для электростатического поля в вакууме и применение ее для расчета полей.

3. Потенциальная энергия заряда и потенциал поля в некоторой точке. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.

4. Постоянный электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока. Условия существования постоянного тока. Сторонние силы.

5. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов ЭДС, напряжение.

6. Магнитное поле и его характеристики: индукция, напряженность, закон Ампера.

7. Закон Био-Савара- Лапласа и его применение к вычислению магнитных полей прямолинейного проводника с током и кругового тока.

8. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.

9. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца.

10. Электрический ток в газах. Явление ионизации и рекомбинации молекул газа.

11. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц.

12. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока.

13. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с током.

14. Магнитный момент рамок с током. Принцип работы электродвигателя.

15. Магнитные и механические моменты импульса электронов и атомов. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Намагниченность.

16. Ферромагнетики. Доменная структура ферромагнетиков. Ферромагнетик в магнитном поле.

17. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея- Ленца и его вывод из электронных представлений.

18. Описание магнитного поля в веществе. Классификация материалов по магнитным свойствам.

19. Индуктивность катушки. Явление самоиндукции. Энергия и объёмная плотность энергии магнитного поля.

20. Переменный электрический ток. Амплитуда, частота, фаза. Действующее и амплитудное значение переменного тока и напряжения.

21. Резонанс токов и напряжений в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.

22. Электрические колебания в колебательном контуре. Свободные электрические колебания. Дифференциальное уравнение свободных электрических колебаний.

23. Дифференциальное уравнение затухающих и его решений. Декремент и логарифмический декремент затухания электрических колебаний. Добротность колебательного контура.

24. Дифференциальное уравнение вынужденных электрических колебаний и его решение. Резонанс.

25. Основные положения теории Максвелла. Система уравнений Максвелла.

### **Четвертый семестр (Экзамен, УК-1)**

1. Световые волны. Электромагнитная природа световых волн. Показатель преломления среды. Законы отражения и преломления света, полное внутреннее отражение.

2. Интерференция света. Принципы наблюдения интерференции, когерентные волны, оптическая разность хода двух когерентных лучей, условие  $\max$  и  $\min$  интерференции света. Опыт Юнга. Интерференция на тонких пленках, кольца Ньютона. Применение явления интерференции света.
3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля, дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция на малых отверстиях и малом диске. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция рентгеновских лучей.
4. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении, закон Брюстера. Двойное лучепреломление, поляроиды. Вращение плоскости поляризации света. Применение явления поляризации света. Дисперсия света.
5. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения: энергетическая светимость, спектральная энерг. светимость, спектральная плотность энерг. светимости и её зависимость от длины волны излучения. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения: закон Кирхгофа, Стефа-на-Больцмана, закон смещения Вина. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая теория Планка теплового излучения, формула Планка. Применение законов теплового излучения
6. Квантовая природа света. Фотоны, энергия, импульс фотона. Давление света. Внешний фотоэффект, законы внешнего фотоэффекта, уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств света.
7. Теория атома водорода по Бору. Закономерности в линейчатых спектрах испускания атома водорода, постулаты Бора, излучение и поглощение света атомами вещества по Бору. Формула Бальмера.
8. Волновые свойства микрочастиц, гипотеза де Бройля, опыты по дифракции электронов. Соотношения неопределенностей Гейзенберга: координата-импульс, энергия – время жизни час-тиц.
9. Волновая функция и ее физический смысл, Волновая функция и вероятность нахождения частицы в заданном объеме пространства. Условие нормировки.
10. Законы движения микрочастиц. Уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний микрочастиц. Движение свободной микрочастицы в одномерном пространстве. Микрочастица в одномерной глубокой потенциальной яме.
11. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и их физический смысл.
12. Правило отбора и спектры испускания атома водорода.
13. Принцип запрета Паули, электронные оболочки и орбитали, строение электронных оболочек многоэлектронных атомах. Таблица Менделеева.
14. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение, формула Мозли.
15. Спонтанное и вынужденное излучение. Нормальная и инверсная населенность энергетических уровней, принцип работы лазера. Применение лазеров.
16. Зонная теория твердого тела. Валентная, запрещенная и свободная зоны, заполнение их электронами. Структура зон проводников, диэлектриков и полупроводников Собственная и примесная проводимость, p- и n-полупроводники, p-n –переходы в полупроводниках. Выпрямительные свойства p-n –переходов. Принцип работы диода, транзистора, фотосопротивления, вентильного фотоэлемента. Применение полупроводников в технике.
17. Строение атомного ядра. Природа ядерных сил. Дефект масс и энергия связи ядер. Удельная энергия связи и её зависимость от массового числа элементов.
18. Ядерные реакции, законы сохранения при реакциях. Реакции деления и цепная ядерная реакция, ядерный реактор и атомная энергетика. Термоядерные реакции.
19. Радиоактивность. Стабильные и радиоактивные изотопы, альфа-распад, бета- распад, гамма-излучение.
20. Законы радиоактивного распада. Период полураспада. Активность. Естественная радиоактивность.

21. Элементарные частицы. Фотон, лептоны, мезоны, нуклоны, гипероны и их основные характеристики (масса, время жизни, заряд, спин, взаимодействие).
22. Частицы и античастицы. Превращения частиц и законы сохранения. Типы взаимодействия между частицами и носители взаимодействий. Кварки.
23. Какие виды излучения ядер знаете? Оцените их энергию и поражающие факторы.
24. Виды взаимодействия элементарных частиц и их законы сохранения.
25. Чем обусловлена энергия Солнца и звезд?

### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Физика - учебное пособие для студентов не инженерных специальностей по курсу "Физика". Ч. 1. Механика, молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: [сост.: П. А. Иванов и др.], сост. Иванов П. А., Комарова Н. К., Хайруллина А. Б., Алямов И. Д. - Издание 2-е изд. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/243270>
2. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, - Издание 7-е изд., испр. и доп. - Москва: Академия, 2020. - 448 с. (15 экз.)
3. Абдрахманова А. Х. Физика. Раздел "Механика" [Электронный ресурс]: тексты лекций, - Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/302684>
4. Ларченко В. М. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для изучения раздела курса студентами специальностей: 080502.65, 250401.65, 250403.65, 150405.65 очной, заочной и очно-заочной форм обучения, - Красноярск: , 2011. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/261069>

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

1. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
2. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
3. [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru) - Портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с ситемой тестирования, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей

#### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе

дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
--------------	---------------------------------------

Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п.</p> <p>Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p>

	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p>

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):



- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Paint. Графический редактор в составе Microsoft Windows. Подписка на 3 года. Договор №9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Не используется.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью,
  - 1) Установка для измерения кривой намагничивания и петли магнитного гистерезиса ферромагнетиков с помощью осциллографа;
  - 2) Установка для измерения размеров и определение параметров объемов тел правильной геометрической формы.;
  - 3) Установка для изучения гармонических упругих колебаний.;
  - 4) Установка для изучения градуирования термопары и изучения работы термоэлектродвигателя;
  - 5) Установка для из
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.