

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000005942



Кафедра математики и физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Физика

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Профиль подготовки: Технология продукции и организация ресторанного дела
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ № 1047 от 17.08.2020 г.)

Разработчики:

Карбань О. В., доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2023 года

1. Цель и задачи 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.

Задачи дисциплины:

- изучение фундаментальных физических законов и закономерностей, ;
- изучение терминологического аппарата;
- ознакомление с областями применения и ограничения физических законов и закономерностей;;
- ознакомление с современным уровнем развития физики и его влиянием на уровень развития современной техники, современных технологий; ;
- ознакомление с элементами теории эксперимента в естествознании;;
- ознакомление с элементами теории эксперимента в естествознании;.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана.

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

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

Математика.

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

Электротехника и электроника;

Оборудование предприятий общественного питания.

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

Студент должен знать:

Знает методы сбора и обработки информации в соответствии с поставленной задачей

Студент должен уметь:

Умеет анализировать и систематизировать данные для принятия решений в различных сферах деятельности

Студент должен владеть навыками:

Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки

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

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр	Третий семестр
Контактная работа (всего)	136	60	76
Практические занятия	34	18	16
Лекционные занятия	68	28	40

Лабораторные занятия	34	14	20
Самостоятельная работа (всего)	125	48	77
Виды промежуточной аттестации	27		27
Зачет		+	
Экзамен	27		27
Общая трудоемкость часы	288	108	180
Общая трудоемкость зачетные единицы	8	3	5

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр	Третий семестр	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	36	14	22	
Практические занятия	10	4	6	
Лекционные занятия	16	6	10	
Лабораторные занятия	10	4	6	
Самостоятельная работа (всего)	239	94	118	27
Виды промежуточной аттестации	9			9
Зачет		+		
Экзамен	9			9
Общая трудоемкость часы	288	108	140	36
Общая трудоемкость зачетные единицы	8	3	4	1

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Второй семестр, Всего	108	28	18	14	48
Раздел 1	Механика	58	16	8	12	22
Тема 1	Введение. Кинематика. Механическое движение	5	2	1		2
Тема 2	Динамика поступательного движения	7	2	1	2	2
Тема 3	Работа и энергия	8	2	1	2	3
Тема 4	Механика твердого тела	8	2	1	2	3
Тема 5	Механика и деформация твердого тела	7	2	1	2	2
Тема 6	Элементы специальной теории относительности	7	2	1		4
Тема 7	Механические колебания	8	2	1	2	3
Тема 8	Упругие волны. Элементы механики жидкостей и газов	8	2	1	2	3
Раздел 2	Молекулярная физика	50	12	10	2	26

Тема 9	Молекулярно- кинетическая теория идеальных газов	7	2	1		4
Тема 10	Явления переноса.	8	2	2		4
Тема 11	Основы термодинамики	10	2	2	2	4
Тема 12	Круговые процессы и тепловые двигатели	8	2	2		4
Тема 13	Реальные газы	8	2	2		4
Тема 14	Твердые тела	9	2	1		6
	Третий семестр, Всего	153	40	16	20	77
Раздел 3	Электромагнетизм	80	20	10	10	40
Тема 15	Электростатическое поле. Теорема Гаусса и её применение	7	2	1		4
Тема 16	Потенциал электрического поля	7	2	1		4
Тема 17	Вещество в электрическом поле	7	2	1		4
Тема 18	Емкость. Энергия электрического поля	7	2	1		4
Тема 19	Постоянный электрический ток. Работа и мощность постоянного тока	10	2	2	2	4
Тема 20	Магнитное поле. Сила Ампера. Проводник с током в магнитном поле	9	2	1	2	4
Тема 21	Вещество в магнитном поле	8	2		2	4
Тема 22	Явления электромагнитной индукции	7	2	1		4
Тема 23	Переменный электрический ток. R, C и L в цепи переменного тока	9	2	1	2	4
Тема 24	Электромагнитные колебания. Теория Максвелла. Электромагнитные волны	9	2	1	2	4
Раздел 4	Оптика и физика атома	73	20	6	10	37
Тема 25	Электромагнитная теория света	8	2	1	2	3
Тема 26	Волновые свойства света	8	2	1	2	3
Тема 27	Тепловое излучение	8	2	1	2	3
Тема 28	Квантовая теория света. Элементы квантовой механики	8	2	1	2	3
Тема 29	Законы движения микрочастиц. Излучение атома водорода	7	2			5
Тема 30	Строение электронных оболочек атомов.	7	2	1		4
Тема 31	Физика ядра	7	2	1		4
Тема 32	Элементарные частицы	7	2			5
Тема 33	Зонная теория твердых тел	7	2		2	3
Тема 34	Квантовая оптика	6	2			4

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Элементы кинематики. Система отсчета. Траектория. Вектор перемещения. Скорость, ускорение и его составляющие. Кинематика равноускоренного движения. Угловая скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения
Тема 2	Законы Ньютона. Сила. Силы трения. Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение Мещерского.
Тема 3	Энергия. Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел

Тема 4	Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Закон динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения
Тема 5	Момент импульса и закон его сохранения. Свободные оси. Гироскоп. Деформация твердого тела. Закон Гука.
Тема 6	Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Сокращение размеров тел. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии
Тема 7	Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Затухающие колебания.
Тема 8	Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской бегущей волны. Волновое число. Дифференциальное уравнение волны. Общие свойства газов и жидкостей. Основные законы гидростатики и гидродинамики. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Вязкость жидкостей и газов. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Движение тел в жидкостях и газах.
Тема 9	Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана
Тема 10	Средняя длина свободного пробега молекул и среднее число столкновений. Явления переноса в термодинамических неравновесных процессах. Уравнения: теплопроводности, вязкости, диффузии. Коэффициенты переноса. Вакуум и методы его получения.
Тема 11	Первое начало термодинамики. Теплоемкость газа. Изопроецессы. Работа газа при изо-процессах. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
Тема 12	Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.
Тема 13	Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Внутренняя энергия реального газа.
Тема 14	Типы кристаллических твердых тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела. Фазовые переходы первого и второго рода.
Тема 15	Электрический заряд, закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электр. поля E . Напряженность поля от точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрического поля систем зарядов
Тема 16	Работа сил эл. поля. Циркуляция вектора E . Потенциал. Связь E и потенциала
Тема 17	Проводники в электрическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризованности. Электрическое поле в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость. Сегнетоэлектрики.
Тема 18	Електроемкость проводников. Конденсатор, соединение конденсаторов. Энергия электрического поля, заряженных тел. Плотность энергии электрического поля.
Тема 19	Понятие силы тока, сопротивления. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Температурная зависимость сопротивления. Электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. КПД электрической цепи

Тема 20	Напряженность и индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля от прямого и кругового тока. Вихревой характер магнитного поля. Сила Ампера и её применение. Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электродвигатели. Сила Лоренца и её применение
Тема 21	Магнитные моменты атомов, молекул, электронов. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Магнитная восприимчивость и проницаемость магнетиков
Тема 22	. Закон Фарадея. Явление самоиндукции. Правило Ленца. Природа электродвижущей силы электромагнитной индукции. Вихревые токи. Работа трансформатора
Тема 23	Генерация переменного тока. Действующие и амплитудные значения переменного тока и напряжения. Активное, индуктивное, ёмкостное и полное сопротивление. Ёмкость и индуктивность в цепи переменного тока. Резонанс токов и напряжений в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока
Тема 24	Процессы в колебательном контуре. Свободные и затухающие вынужденные электрические колебания. Формула Томсона. Положения теории Максвелла. Излучение, энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга. Шкала электромагнитных волн
Тема 25	Показатель преломления вещества. Основные законы геометрической оптики. Интерференция света. Условие максимума и минимума интерференции. Применение явления интерференции света.
Тема 26	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света от одной щели. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Дисперсия света
Тема 27	Характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая теория Планка теплового излучения. Применение законов теплового излучения.
Тема 28	Внешний фотоэффект. Гипотеза Эйнштейна. Фотоны. Давление света. Эффект Комптона. Применение фотоэффекта. Физическая природа фотосинтеза. Волны де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
Тема 29	Уравнение Шредингера для стационарных состояний микрочастиц. Микрочастица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частиц. Проникновение частицы через энергетический барьер. Излучение атома водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Правило отбора. Объяснение линейчатых спектров атомов.
Тема 30	Спин электрона. Принцип запрета Паули. Структура электронных оболочек многоэлектронных атомов. Таблица Менделеева. Рентгеновские характеристические спектры
Тема 31	Строение атомных ядер. Природа ядерных сил. Дефект масс и энергия связи ядер. Реакции деления и синтеза. Ядерная энергетика. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада
Тема 32	Классификация Типы взаимодействия. Частицы и античастицы. Превращения частиц и законы сохранения. Кварки. Космические лучи
Тема 33	Валентная, запрещенная и свободная зоны. Заполнение зонных уровней в металлах, диэлектриках и полупроводниках. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость, p-n – переходы в полупроводниках. Диоды, транзисторы, фотосопротивления. Применение полупроводников в технике

Тема 34	Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсия населенностей. Лазеры. Применение лазеров. Свободные электроны в металлах. Энергия Ферми. Термоэлектрические явления
---------	---

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	275	16	10	10	239
Раздел 1	Механика	60	3	2	2	53
Тема 1	Введение. Кинематика. Механическое движение	6	1			5
Тема 2	Динамика поступательного движения	8	1			7
Тема 3	Работа и энергия	8		1		7
Тема 4	Механика твердого тела	8			2	6
Тема 5	Механика и деформация твердого тела	8		1		7
Тема 6	Элементы специальной теории относительности	7				7
Тема 7	Механические колебания	8	1			7
Тема 8	Упругие волны. Элементы механики жидкостей и газов	7				7
Раздел 2	Молекулярная физика	48	3	2	2	41
Тема 9	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	7				7
Тема 10	Явления переноса.	8	1			7
Тема 11	Основы термодинамики	9	1		2	6
Тема 12	Круговые процессы и тепловые двигатели	8		1		7
Тема 13	Реальные газы	8	1			7
Тема 14	Твердые тела	8		1		7
Раздел 3	Электромагнетизм	87	6	3	2	76
Тема 15	Электростатическое поле. Теорема Гаусса и её применение	7				7
Тема 16	Потенциал электрического поля	10		1		9
Тема 17	Вещество в электрическом поле	9	1			8
Тема 18	Емкость. Энергия электрического поля	9	1			8
Тема 19	Постоянный электрический ток. Работа и мощность постоянного тока	11	1			10
Тема 20	Магнитное поле. Сила Ампера. Проводник с током в магнитном поле	11		1	2	8
Тема 21	Вещество в магнитном поле	7	1			6
Тема 22	Явления электромагнитной индукции	9	1	1		7
Тема 23	Переменный электрический ток. R, C и L в цепи переменного тока	7	1			6

Тема 24	Электромагнитные колебания. Теория Максвелла. Электромагнитные волны	7				7
Раздел 4	Оптика и физика атома	80	4	3	4	69
Тема 25	Электромагнитная теория света	8				8
Тема 26	Волновые свойства света	11	1	1	2	7
Тема 27	Тепловое излучение	9	1	1		7
Тема 28	Квантовая теория света. Элементы квантовой механики	10	1		2	7
Тема 29	Законы движения микрочастиц. Излучение атома водорода	7				7
Тема 30	Строение электронных оболочек атомов.	7				7
Тема 31	Физика ядра	7		1		6
Тема 32	Элементарные частицы	7	1			6
Тема 33	Зонная теория твердых тел	7				7
Тема 34	Квантовая оптика	7				7

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Элементы кинематики. Система отсчета. Траектория. Вектор перемещения. Скорость, ускорение и его составляющие. Кинематика равноускоренного движения. Угловая скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения
Тема 2	Законы Ньютона. Сила. Силы трения. Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение Мещерского.
Тема 3	Энергия. Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел
Тема 4	Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Закон динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения
Тема 5	Момент импульса и закон его сохранения. Свободные оси. Гироскоп. Деформация твердого тела. Закон Гука.
Тема 6	Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Сокращение размеров тел. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии
Тема 7	Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Затухающие колебания.
Тема 8	Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской бегущей волны. Волновое число. Дифференциальное уравнение волны. Общие свойства газов и жидкостей. Основные законы гидростатики и гидродинамики. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Вязкость жидкостей и газов. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Движение тел в жидкостях и газах.
Тема 9	Опытные законы идеального газа. Уравнение Клайперона-Менделеева. Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана

Тема 10	Средняя длина свободного пробега молекул и среднее число столкновений. Явления переноса в термодинамических неравновесных процессах. Уравнения: теплопроводности, вязкости, диффузии. Коэффициенты переноса. Вакуум и методы его получения.
Тема 11	Первое начало термодинамики. Теплоемкость газа. Изопроецессы. Работа газа при изо-процессах. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
Тема 12	Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало тер-модинамики. Цикл Карно.
Тема 13	Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Внутренняя энергия реального газа.
Тема 14	Типы кристаллических твердых тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела. Фазовые переходы первого и второго рода.
Тема 15	Электрический заряд, закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электр. поля E . Напряженность поля от точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрического поля систем зарядов
Тема 16	Работа сил эл. поля. Циркуляция вектора E . Потенциал. Связь E и потенциала
Тема 17	Проводники в электрическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризованности. Электрическое поле в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость. Сегнетоэлектрики.
Тема 18	Електроемкость проводников. Конденсатор, соединение конденсаторов. Энергия элек-трического поля, заряженных тел. Плотность энергии электрического поля.
Тема 19	Понятие силы тока, сопротивления. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Температурная зависимость сопротивления. Электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. КПД электрической цепи
Тема 20	Напряженность и индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля от прямого и кругового тока. Вихревой характер магнитного поля. Сила Ампера и её применение. Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электродвигатели. Сила Лоренца и её применение
Тема 21	Магнитные моменты атомов, молекул, электронов. Диамагнетизм, парамагнетизм, фер-ромагнетизм. Магнитная восприимчивость и проницаемость магнетиков
Тема 22	. Закон Фарадея. Явление самоиндукции. Правило Ленца. Природа электродвижущей силы электромагнитной индукции. Вихревые токи. Работа трансформатора
Тема 23	Генерация переменного тока. Действующие и амплитудные значения переменного тока и напряжения. Активное, индуктивное, ёмкостное и полное сопротивление. Емкость и ин-дуктивность в цепи переменного тока Резонанс токов и напряжений в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока
Тема 24	Процессы в колебательном контуре. Свободные и затухающие вынужденные электриче-ские колебания. Формула Томсона. Положения теории Максвелла. Излучение, энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга. Шкала электромагнитных волн
Тема 25	Показатель преломления вещества. Основные законы геометрической оптики. Интерфе-ренция света. Условие максимума и минимума интерференции. Применение явления интерференции света.

Тема 26	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света от одной щели. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Дисперсия света
Тема 27	Характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая теория Планка теплового излучения. Применение законов теплового излучения.
Тема 28	Внешний фотоэффект. Гипотеза Эйнштейна. Фотоны. Давление света. Эффект Комптона. Применение фотоэффекта. Физическая природа фотосинтеза. Волны де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
Тема 29	Уравнение Шредингера для стационарных состояний микрочастиц. Микрочастица в од-номерной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частиц. Проникновение частицы через энергетический барьер. Излучение атома водорода по Бо-ру. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Правило отбора. Объяснение линейчатых спектров атомов.
Тема 30	Спин электрона. Принцип запрета Паули. Структура электронных оболочек многоэлектронных атомов. Таблица Менделеева. Рентгеновские характеристические спектры
Тема 31	Строение атомных ядер. Природа ядерных сил. Дефект масс и энергия связи ядер. Реакции деления и синтеза. Ядерная энергетика. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада
Тема 32	Классификация Типы взаимодействия. Частицы и античастицы. Превращения частиц и законы сохранения. Кварки. Космические лучи
Тема 33	Валентная, запрещенная и свободная зоны. Заполнение зонных уровней в металлах, ди-электриках и п/проводниках. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость, р-п –переходы в полупроводниках. Диоды, транзисторы, фотосопротивления. Применение п/проводников в технике
Тема 34	Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсия населенностей. Лазеры. Применение лазеров. Свободные электроны в металлах. Энергия Ферми. Термоэлектрические явления

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. 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.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=43616>; <https://e.lanbook.com/book/257897>; <https://lib.rucont.ru/efd/809434/info>

2. Оценочные материалы 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.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=39721>; <https://lib.rucont.ru/efd/736403/info>

3. Русских И. Т. Электромагнетизм [Электронный ресурс]: [дистанционный курс на платформе moodle] : для студентов 2 курса агроинженерного факультета, - Ижевск: , 2018. - Режим доступа: <http://moodle.udsau.ru/enrol/index.php?id=142>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Второй семестр (48 ч.)

Вид СРС: Тест (подготовка) (7 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (10 ч.)

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

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (10 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.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (10 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (11 ч.)

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

Третий семестр (77 ч.)

Вид СРС: Тест (подготовка) (8 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (14 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (15 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (15 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.

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

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

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (10 ч.)

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

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (239 ч.)

Вид СРС: Тест (подготовка) (15 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (40 ч.)

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

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (15 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.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (25 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (42 ч.)

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

Вид СРС: Реферат (выполнение) (22 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (80 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

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	Зачет	Раздел 1: Механика.
УК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 2: Молекулярная физика.
УК-1	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Раздел 3: Электромагнетизм.
УК-1	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Раздел 4: Оптика и физика атома.

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. По прямой линии движутся две материальные точки согласно уравнениям: $x_1 = A_1 + B_1t + C_1t^2$ и $x_2 = A_2 + B_2t + C_2t^2$, где $A_1 = 10$ м, $B_1 = 1$ м/с, $C_1 = -2$ м/с²; $A_2 = 3$ м, $B_2 = -2$ м/с, $C_2 = 0,2$ м/с². В какой момент времени скорости этих точек будут одинаковы? Найти ускорения этих точек через 3 с после начала движения?

2. Вентилятор вращается с частотой 900 об/мин. После выключения вентилятор вращаясь равнозамедленно сделал до остановки 75 оборотов. Сколько времени прошло с момента выключения вентилятора до полной остановки?

3. Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A_1 + B_1t + C_1t^2 + Dt^3$, где $A_1 = 3$ рад, $B_1 = 1$ рад/с, $C_1 = 1$ рад/с², $D = 1$ рад/с³. Найти радиус колеса, если известно, что к концу второй секунды движения нормальное ускорение точек, лежащих на ободе равно 346 м/с².

4. На барабан массой 9 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 2 кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.

5. Определить период и частоту гармонических колебаний диска радиусом 40 см, около горизонтальной оси, проходящей через образующую диска

Раздел 2: Молекулярная физика

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

1. Чему равна энергия теплового движения 20 г кислорода при температуре 20°C? Какая часть этой энергии приходится на долю поступательного движения и какая часть на долю вращательного?

2. Найти прирост энтропии при превращении 1 г воды при 0°C в пар при 100°C.

3. Найти внутреннюю энергию U двухатомного газа, находящегося в сосуде объемом $V = 2$ л под давлением $p = 150$ кПа.

4. Пространство между параллельными пластинами площадью 150 см² каждая, находящимися на расстоянии 5 мм друг от друга, заполнено кислородом. Одна пластина поддерживается при температуре 170°C , другая при температуре 270°C . Определить количество теплоты, прошедшее за 5 мин посредством теплопроводности от одной пластины к другой. Кислород находится при нормальных условиях. Эффективный диаметр молекул кислорода $0,36$ нм.

5. Идеальный газ совершает цикл Карно. Газ получает от нагревателя количество теплоты $5,5$ кДж и совершает работу $1,1$ кДж. Определить: 1) термический КПД цикла, 2) отношение температур нагревателя и холодильника.

Раздел 3: Электромагнетизм

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

1. Рассчитайте электрическое поле, создаваемое системой двух точечных зарядов на большом расстоянии. Определите работу по перемещению точечного заряда в этом поле, потенциальную энергию заряда и потенциал поля.

2. Два заряда, находясь на расстоянии 5 см, в воздухе действуют друг на друга с силой $12 \cdot 10^{-5}$ Н, а в некоторой непроводящей жидкости на расстоянии 10 см - с силой $1,5 \cdot 10^{-5}$ Н. Какова диэлектрическая проницаемость жидкости?

3. В плоский конденсатор влетает электрон со скоростью $2 \cdot 10^7$ м/с, направленной параллельно пластинам конденсатора. На какое расстояние от своего первоначального направления сместится электрон за время пролета конденсатора, если расстояние между пластинами 2 см, длина пластин 5 см и разность потенциалов между пластинами 200 В?

4. По проводнику сопротивлением $R = 3$ Ом течёт равномерно возрастающий ток. За время $t = 3$ сек в проводнике выделилось $Q = 200$ Дж теплоты. Определить заряд, прошедший за это время по проводнику. В начальный момент времени ток в проводнике был равен нулю.

5. Электроплитка мощностью 1 кВт с нихромовой спиралью включается в сеть напряжением 220 В. Сколько метров нихромовой проволоки диаметром $0,5$ мм надо взять для изготовления спирали, чтобы спираль нагревалась до температуры 900°C ? Удельное сопротивление нихрома при 0°C составляет 1 мкОм \cdot м, а температурный коэф. сопротивления $0,4 \cdot 10^{-3}$ К $^{-1}$. Всё выделившееся тепло идёт на нагревание спирали.

6. Назовите источники и характеристики магнитного поля. Как действует магнитное поле на заряды и токи, на рамку с током? Какое устройство основано на таком действии?

7. Чем определяются магнитные моменты атомов? Что происходит с веществом в магнитном поле? Назовите типы магнетиков и их характеристики.

8. Какой процесс препятствует изменениям тока в контуре? Как определить индуктивность соленоида? Рассчитайте работу по созданию тока в нем и энергию его магнитного поля.

Раздел 4: Оптика и физика атома

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

1. Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется ... 1) электризацией; 2) фотосинтезом;
3) ударной ионизацией; 4) фотоэффектом.

2. Энергия кванта пропорциональна: 1) длине волны излучения; 2) частоте излучения; 3) постоянной Планка; 4) работе выхода электрона; 5) скорости света.

3. При уменьшении интенсивности света в три раза скорость фотоэлектронов: 1) уменьшится в 3 раза; 2) увеличится в 3 раза; 3) уменьшится в 9 раз; 4) увеличится в 9 раз; 5) не изменится.

4. Температура абсолютно черного тела уменьшается в два раза. при этом энергия излучения... 1) уменьшилась в 16 раз 2) уменьшилась в 4 раза 3) увеличилась в 16 раз 4) увеличилась в 4 раза
5. В планетарной модели атома принимается, что число 1) электронов на орбитах равно числу протонов в ядре; 2) протонов равно числу нейтронов в ядре; 3) электронов на орбитах равно сумме чисел протонов и нейтронов в ядре; 4) нейтронов в ядре равно сумме чисел электронов на орбитах и протонов в ядре.
6. альфа -излучение представляет собой поток ... 1) ядер атомов гелия; 2) протонов; 3) электронов; 4) квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное.
7. Какой результат получится на экран, если на него падают лучи от отверстия, в котором укладывается четное число зон Френеля? 1) максимум освещенности; 2) минимум освещенности; 2) для ответа на вопрос недостаточно данных.
8. Температура абсолютно черного тела уменьшается в два раза. при этом энергия излучения... 1) уменьшилась в 16 раз 2) уменьшилась в 4 раза 3) увеличилась в 16 раз 4) увеличилась в 4 раза
9. Внешним фотоэффектом называется... 1) испускание электронов веществом при его нагревании; 2) вырывание заряженных частиц из вещества под действием света; 3) испускание электронов веществом под действием света; 4) излучение света телами; 5) ионизация атомов и молекул.
10. Если работа выхода электрона из металла в 3,5 раза больше максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, то частота излучения, вызывающего фотоэффект, больше красной границы фотоэффекта в 1) 1,12 раза; 2) 1,21 раза; 3) 1,29 раза; 4) 1,31 раза; 5) 1,42.
11. Абсолютно черное тело – это тело... 1. поглощающее все излучение, падающее на него 2. не излучающее электромагнитные волны 3. рассеивающее все излучение, падающее на него 4. абсолютно черного цвета
12. бета -излучение представляет собой поток ... 1) ядер атомов гелия; 2) протонов; 3) электронов; 4) квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное.
13. Какая доля радиоактивных атомов останется не распавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада? 1) 25%; 2) 75%; 3) 67%; 4) 33%; 5) 50%.
14. Какой результат получится на экран, если на него падают лучи от отверстия, в котором укладывается нечетное число зон Френеля? 1) максимум освещенности; 2) минимум освещенности; 3) для ответа на вопрос недостаточно данных.
15. Рентгеновские лучи применяются для ... 1) обнаружения дефектов в металле; 2) изучения структуры веществ; 3) установления спектрального состава рентгеновского излучения любого источника; 4) установление процентного содержания веществ в сплаве

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Второй семестр (Зачет, УК-1)

- Среднее ускорение механического движения. Мгновенное ускорение механического движения. Две составляющие ускорения при криволинейном движении. Полное ускорение.
- Импульс тела. Закон изменения импульса. Сила тяжести и вес тела.
- Материальная точка. Система отсчета. Средняя скорость механического движения. Мгновенная скорость механического движения.
- Работа. Мощность /мгновенная и средняя/. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия упругодеформированного тела
- Угловая скорость /средняя и мгновенная/. Ее единицы. Период вращения. Линейная скорость, ее связь с угловой скоростью и с частотой.

6. Угловое ускорение /мгновенное и среднее/. Его единицы. Связь касательного и углового ускорений. Формула центростремительного ускорения.
7. Момент силы. Момент инерции материальной точки. Момент инерции круглого стержня относительно оси, проходящей через его конец. Момент инерции цилиндра, относительно оси симметрии
8. Кинетическая энергия вращающегося движения (вывод).
9. Основное уравнение динамики вращательного движения (вывод).
10. Закон изменения момента импульса. Закон сохранения момента импульса.
11. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний.
12. Смещение и амплитуда гармонических колебаний. График. Период и фаза колебаний.
13. Скорость гармонических колебаний. Ускорение гармонических колебаний.
14. Период колебаний пружинного маятника. Период колебаний математического маятника.
15. Кинетическая энергия колебаний. Потенциальная энергия колебаний.

16. Графическое сложение гармонических колебаний с одинаковой частотой.
17. Формула результирующей амплитуды двух колебаний с одинаковой частотой.
18. Теорема Фурье /определение, график/. Гармонический спектр
19. Затухающие колебания. График, декремент затухания.
20. Вынужденные колебания. Вынуждающая сила. Механический резонанс.
21. Поперечные и продольные волны. График волны, длина волны.
22. Уравнение гармонической волны.
23. Идеальный газ. Изопроецессы газа.
24. Распределение молекул по скоростям. Барометрическая формула.
25. Первое начало термодинамики.
26. Теплоёмкость, C_p , C_v .
27. Круговые процессы. Необратимость процессов.
28. Цикл Карно, КПД цикла.
29. Второе начало термодинамики, энтропия.
30. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
31. Газы, изотермические процессы, работа в процессе.
32. Внутренняя энергия, число степеней свободы молекул. Уравнение Клапейрона.
33. Основное уравнение молекулярной теории газа. Адиабатный процесс, уравнение адиабаты.
34. Изотермический процесс. Работа газа в процессе.
35. Теплоёмкость. Мольная, удельная теплоемкости.
36. Изобарный процесс, работа в процессе.
37. Явление переноса в неравновесных системах.
38. Реальные газы. Теплопроводность. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Специфические газы.

Третий семестр (Экзамен, УК-1)

1. Проводники, диэлектрики. Поляризация диэлектриков
2. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
3. Электрический ток. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.
4. Электрическое поле. Напряженность поля. Закон Кулона для точечных зарядов.
5. Правило Кирхгофа для разветвленной цепи.
6. Объемные заряды. Теорема Гаусса для электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Напряженность – градиент потенциала.
7. Магнитное поле. Природа магнитного поля. Индукция магнитного поля.
8. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа.
9. Магнитное поле линейного тока, кругового тока. Взаимодействие двух линейных токов. Сила Ампера.

10. Движущийся электрический заряд в магнитном поле. Эффект Холла.
11. Магнитное поле соленоида. Электромагнитная индукция.
12. Закон Ома для переменного тока, с учетом ЭДС индукции. Самоиндукция, взаимоиנדукция. Трансформаторы.
13. Магнитные свойства вещества. Диамагнетизм, парамагнетизм. Ферромагнетизм. Петля гистерезиса при намагничивании.
14. Вихревое электрическое поле. Гипотеза Максвелла. Ток смещения. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля.
15. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Затухающие колебания. Резонанс колебаний, собственная частота контура.
16. Переменный ток. Активное, индуктивное, емкостное сопротивления. Цепь переменного тока со всеми видами сопротивлений.
17. Электромагнитные волны. Колебательный контур. Вектор Пойнтинга.
18. Оптика. Фотометрические величины. Интерференция света: тонкие пленки, кольца Ньютона
19. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.
20. Поляризация света.
21. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана.
22. Фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Волны Луи-де-Бройля
23. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Потенциальная яма. Частица в потенциальной яме.
24. Квантовые числа. Фермионы, бозоны.
25. Принцип Паули. Оптические квантовые генераторы. Лазеры

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

9. Перечень учебной литературы

1. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля [Электронный ресурс]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, - Издание 7-е изд., испр. и доп. - Москва: Академия, 2020. - 448 с. - Режим доступа: <https://academia-library.ru/catalogue/4831/451170/>
2. Физика. Оптика - учебное пособие : в 2 ч.. Ч. 2. Волновая оптика [Электронный ресурс]: сост. Парамонов А. В., Никольская Л. В., Клепинина А. В., Ермолов А. В. - Тула: ТГПУ - 110 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/238599/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
3. moodle.udsau.ru - Система дистанционного обучения Удмуртского ГАУ
4. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»

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; пометить 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. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). 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"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии);

	<p>- решить заданные домашние задания;</p> <p>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</p> <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>
<p>Самостоятельная работа</p>	<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"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <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>

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.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

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) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися 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. 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.
3. 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, Демонстрационное оборудование
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

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, Установка для измерения кривой намагничивания и петли магнитного гистерезиса ферромагнетиков с помощью осциллографа; Установка для измерения размеров и определение параметров объемов тел правильной геометрической формы; Установка для изучения гармонических упругих колебаний; Установка для изучения градуирования термопары и изучения работы термоэлектрогенератора;
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.