

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

Рег. № 000003578



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: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность технологических процессов и производств
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ № 680 от 25.05.2020 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 - Формирование у студентов необходимых представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

Задачи дисциплины:

- изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;;
- овладение методами лабораторных исследований;;
- выработка умений по применению законов физики в технике..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана.

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

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

Математика;

Химия.

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

Теплофизика;

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:

- ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения 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	Первый семестр	Второй семестр	Третий семестр
Контактная работа (всего)	190	70	70	50
Практические занятия	56	22	20	14
Лекционные занятия	86	30	32	24
Лабораторные занятия	48	18	18	12

Самостоятельная работа (всего)	80	38	11	31
Виды промежуточной аттестации	54		27	27
Зачет		+		
Экзамен	54		27	27
Общая трудоемкость часы	324	108	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	9	3	3	3

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Общая трудоемкость	Общая трудоемкость	Контактная работа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Вид промежуточной аттестации
Всего	324	9	36	10	10	16	266	22
Второй семестр	72	2	10	2	4	4	62	
Третий семестр	108	3	14	4	4	6	90	Зачет-4
Четвертый семестр	72	2	12	4	2	6	51	Экзамен-9
Первый семестр	36	1					36	
Пятый семестр	36	1					27	Экзамен-9

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Первый семестр, Всего	108	30	22	18	38
Раздел 1	Механика	58	16	12	10	20
Тема 1	Законы поступательного и вращательного движения	28	8	6	4	10
Тема 2	Законы сохранения в механике	30	8	6	6	10
Раздел 2	Молекулярная физика и термодинамика	50	14	10	8	18
Тема 3	Молекулярная физика	28	8	6	4	10

Тема 4	Термодинамика	22	6	4	4	8
	Второй семестр, Всего	81	32	20	18	11
Раздел 3	Электродинамика и законы постоянного тока.	42	16	12	10	4
Тема 5	Электродинамика	19	8	6	4	1
Тема 6	Законы постоянного тока	23	8	6	6	3
Раздел 4	Электромагнетизм	39	16	8	8	7
Тема 7	Магнитное взаимодействие токов	20	8	4	4	4
Тема 8	Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.	19	8	4	4	3
	Третий семестр, Всего	81	24	14	12	31
Раздел 5	Оптика и физика вещества	50	12	10	8	20
Тема 9	Законы геометрической и волновой оптики	24	6	4	4	10
Тема 10	Законы квантовой физики	26	6	6	4	10
Раздел 6	Атомная и ядерная физика	31	12	4	4	11
Тема 11	Атомная физика	20	6	2	2	10
Тема 12	Ядерная физика	11	6	2	2	1

На промежуточную аттестацию отводится 54 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	Энергия. Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
Тема 3	Опытные законы идеального газа. Уравнение Клайперона-Менделеева. Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. 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 4	Первое начало термодинамики. Теплоемкость газа. Изопроцессы. Работа газа при изопроцессах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.
Тема 5	Электрический заряд, закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электр. поля E . Напряженность поля от точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Эл. диполь. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрического поля систем зарядов. Работа сил эл. поля. Циркуляция вектора E . Потенциал. Связь E и потенциала
Тема 6	Понятие силы тока, сопротивления. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Температурная зависимость сопротивления. Сверхпроводимость. Электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. КПД электрической цепи

Тема 7	<p>Напряженность и индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля от прямого и кругового тока. Циркуляция вектора \mathbf{B}. Закон полного тока. Вихревой характер магнитного поля.</p> <p>Сила Ампера и её применение. Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электродвигатели. Сила Лоренца и её применение</p> <p>Магнитные моменты атомов, молекул, электронов. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Магнитная восприимчивость и проницаемость магнетиков.</p>
Тема 8	<p>Закон Фарадея. Явление самоиндукции. Правило Ленца. Природа электродвижущей силы электромагнитной индукции. Вихревые токи. Работа трансформатора.</p> <p>Генерация переменного тока. Действующие и амплитудные значения переменного тока и напряжения. Активное, индуктивное, ёмкостное и полное сопротивление.</p> <p>Ёмкость и индуктивность в цепи переменного тока Резонанс токов и напряжений в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока</p>
Тема 9	<p>Показатель преломления вещества. Основные законы геометрической оптики. Интерференция света. Условие максимума и минимума интерференции. Применение явления интерференции света.</p> <p>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.</p>
Тема 10	<p>Характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Ультрафиолетовая катастрофа.. Квантовая теория Планка теплового излучения. Применение законов теплового излучения. Внешний фотоэффект. Гипотеза Эйнштейна. Фотоны. Давление света. Эффект Комптона. Применение фотоэффекта. Физическая природа фотосинтеза.</p>
Тема 11	<p>Излучение атома водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Правило отбора. Объяснение линейчатых спектров атомов.</p> <p>Спин электрона. Принцип запрета Паули. Структура электронных оболочек многоэлектронных атомов. Таблица Менделеева. Рентгеновские характеристические спектры</p> <p>Строение атомных ядер. Природа ядерных сил. Дефект масс и энергия связи ядер. Реакции деления и синтеза. Ядерная энергетика. Радиоактивность. Закон радиоактив-го распада.</p>
Тема 12	<p>Классификация Типы взаимодействия. Частицы и античас-тицы. Превращения частиц и законы сохранения. Кварки. Космические лучи</p>

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	302	16	10	10	266
Раздел 1	Механика	66	2	2	2	60
Тема 1	Законы поступательного и вращательного движения	33	1	1	1	30
Тема 2	Законы сохранения в механике	33	1	1	1	30
Раздел 2	Молекулярная физика и термодинамика	65	2	2	1	60
Тема 3	Молекулярная физика	33	1	1	1	30
Тема 4	Термодинамика	32	1	1		30
Раздел 3	Электродинамика и законы постоянного тока.	70	4	2	4	60
Тема 5	Электродинамика	35	2	1	2	30
Тема 6	Законы постоянного тока	35	2	1	2	30
Раздел 4	Электромагнетизм	67	4	2	1	60
Тема 7	Магнитное взаимодействие токов	34	2	1	1	30
Тема 8	Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.	33	2	1		30
Раздел 5	Оптика и физика вещества	25	2	1	2	20
Тема 9	Законы геометрической и волновой оптики	13	1	1	1	10
Тема 10	Законы квантовой физики	12	1		1	10
Раздел 6	Атомная и ядерная физика	9	2	1		6
Тема 11	Атомная физика	8	1	1		6
Тема 12	Ядерная физика	1	1			

На промежуточную аттестацию отводится 22 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	Энергия. Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
Тема 3	Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям.. Барометрическая формула.. Распределение Больцмана. 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 4	Первое начало термодинамики. Теплоемкость газа. Изопроцессы. Работа газа при изопроцессах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.
Тема 5	Электрический заряд, закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электр. поля E . Напряженность поля от точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Эл. диполь. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрического поля систем зарядов. Работа сил эл. поля. Циркуляция вектора E . Потенциал. Связь E и потенциала
Тема 6	Понятие силы тока, сопротивления. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Температурная зависимость сопротивления. Сверхпроводимость. Электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. КПД электрической цепи
Тема 7	Напряженность и индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля от прямого и кругового тока. Циркуляция вектора B . Закон полного 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. Магнитные моменты атомов, молекул, электронов. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Магнитная восприимчивость и проницаемость магнетиков.
Тема 8	Закон Фарадея. Явление самоиндукции. Правило Ленца. Природа электродвижущей силы электромагнитной индукции. Вихревые токи. Работа трансформатора. Генерация переменного тока. Действующие и амплитудные значения переменного тока и напряжения. Активное, индуктивное, ёмкостное и полное сопротивление. Емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Резонанс токов и напряжений в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока
Тема 9	Показатель преломления вещества. Основные законы геометрической оптики. Интерференция света. Условие максимума и минимума интерференции. Применение явления интерференции света. 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 10	Характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Ультрафиолетовая катастрофа.. Квантовая теория Планка теплового излучения. Применение законов теплового излучения. Внешний фотоэффект. Гипотеза Эйнштейна. Фотоны. Давление 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 Строение атомных ядер. Природа ядерных сил. Дефект масс и энергия связи ядер. Реакции деления и синтеза. Ядерная энергетика. Радиоактивность. Закон радиоактив-го распада.
Тема 12	Классификация Типы взаимодействия. Частицы и античас-тицы. Превращения частиц и законы сохранения. Кварки. Космические лучи

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Оценочные средства по разделу курса физики «Электromагнетизм» [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. 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)

Первый семестр (38 ч.)

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

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

Вид СРС: Тест (подготовка) (10 ч.)

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

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (18 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.

Второй семестр (11 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (5 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 онлайн-курсом (6 ч.)

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

Третий семестр (31 ч.)

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

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

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (11 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: Тест (подготовка) (10 ч.)

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

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (266 ч.)

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (100 ч.)

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

Вид СРС: Тест (подготовка) (60 ч.)

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

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (100 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 онлайн-курсом (6 ч.)

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

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, Первый семестр	Зачет	Раздел 1: Механика.
УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 2: Молекулярная физика и термодинамика.
ОПК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 3: Электродинамика и законы постоянного тока..

ОПК-1 УК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 4: Электромагнетизм.
ОПК-1	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Раздел 5: Оптика и физика вещества.
УК-1	2 курс, Третий 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. Какие методы физического исследования вы знаете?
2. Запишите уравнения динамики поступательного и вращательного движения.
3. Запишите законы сохранения энергии для упругого удара.
4. Назовите все основные единицы СИ.
5. Дайте определение и назовите единицы основных кинематических величин.

Раздел 2: Молекулярная физика и термодинамика

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

1. Определите разность уровней жидкости в сообщающихся сосудах разного диаметра.
2. Чем определяется эффективность работы тепловой машины?
3. Определите концентрацию молекул идеального газа при температуре 300 К и давлении 1 мПа.
4. Напишите формулу и дайте объяснение явлению переноса.
5. Объясните явление теплопроводности.

Раздел 3: Электродинамика и законы постоянного тока.

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

1. Определите силу, действующую на точечный диполь в поле точечного заряда.
2. Полезные и вредные свойства вихревых токов.
3. Лампочка и реостат, соединённые последовательно, присоединены к источнику тока. Напряжение на зажимах лампочки равно 40 В, сопротивление реостата 10 Ом. Внешняя цепь потребляет мощность 120 Вт. Найдите силу тока в цепи.
4. Назовите источники потенциального (электростатического) поля.
5. Нарисуйте характер распределения силовых линий электростатического поля.

Раздел 4: Электромагнетизм

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

1. Чем определяются магнитные моменты атомов?
2. Объяснить поведение ферромагнетика в магнитном поле.
3. Назовите источники и характеристики магнитного поля.
4. Как устроены генератор переменного тока?
5. Как устроен трансформатор переменного тока?

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

1. Магнитная индукция поля в вакууме равна 10 мТл. Найдите напряжённость магнитного поля.
2. На проволочный виток радиусом 10 см, помещённый между полюсами магнита, действует максимальный механический момент 6,5 мкН*м. Сила тока в витке равна 2 А. Определите магнитную индукцию поля между полюсами магнита.
3. Вычислите радиус дуги окружности, которую описывает протон в магнитном поле с индукцией 15 мТл, если его скорость равна 2 Мм/с.
4. Назовите источники и характеристики магнитного поля.
5. Изобразите графически силовые линии магнитного поля.

Раздел 5: Оптика и физика вещества

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

1. Определите силу света точечного источника, если полный световой поток равен 1 лм.
2. Какие устройства позволяют разложить свет в спектр?

3. Какие свойства света подтверждают его волновую природу?

Раздел 6: Атомная и ядерная физика

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

1. Что происходит при переходе электрона в атоме с уровня на уровень?

Формирование научных методов оценки продуктивных и репродуктивных качеств крупнорогатого скота

2. Какова природа химической связи атомов в молекуле и твёрдого тела?

3. Какие виды излучений вы знаете?

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Первый семестр (Зачет, УК-1)

1. Предмет физики и её связь с другими дисциплинами. Методы физических исследований (опыт, гипотеза, эксперимент). Взаимосвязь физики и техники.
2. Понятие пространства и времени в классической физике. Системы отсчёта. Перемещение и скорость. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.
3. Основная задача динамики. Закон инерции. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Физическое содержание понятий массы, силы, импульса силы. 2-ой закон Ньютона.
4. 3-ий 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 её 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 удару.
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 теплого 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. Адиабатный процесс, уравнение Пуассона. Работа и теплоемкость.
26. Обратимые и необратимые процессы. Понятие цикла. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Тепловая и холодильная машины.
27. Энтропия. Второе начало термодинамики и его статистическая интерпретация.
28. Реальные газы. Силы молекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

Второй семестр (Экзамен, ОПК-1, УК-1)

1. Электрический заряд, закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля от точечного заряда. Силовые линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь.
2. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрического поля от систем зарядов (∞ протяженная плоскость, две разноименных ∞ плоскости, ∞ длинная заряженная нить, полая сфера, шар).
3. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Циркуляция вектора E . Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Градиент потенциала. Связь напряженности с градиентом потенциала электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
4. Проводники в электрическом поле. Индуцированные заряды. E вблизи заряженного проводника. Поле E внутри проводника. Электростатическое экранирование.
5. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков в электрическом поле. Поляризованность диэлектриков. Поле E поле внутри диэлектрика. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость среды. Вектор напряженности и вектор электрического смещения электростатического поля. Сегнетоэлектрики.
6. Электроемкость уединенного проводника, сферы, плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
7. Энергия электрического поля заряженных тел, плоского конденсатора. Энергия, объемная плотность энергии электростатического поля.
8. Постоянный электрический ток, условия его существования. Сила тока, плотность тока, омическое сопротивление. Плотность тока с микроскопической точки зрения. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Зависимость сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме.

9. Сторонние силы. Электродвижущая сила источников тока, напряжение. Закон Ома для замкнутой цепи. Соединение источников тока в батарее. Токи короткого замыкания. Правила Кирхгофа для разветвленной цепи.
10. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца. Закон Джоуля–Ленца в дифференциальной форме. КПД электрической цепи.
11. Электрический ток в газах. Явление ионизации и рекомбинации молекул газа. Вольтамперная характеристика газового разряда. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд. Тлеющий, искровой, дуговой, коронный разряды. Плазма.
12. Магнитное поле токов. Напряженность и индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля от прямого бесконечного, прямого конечного, кругового проводника с током.
13. Циркуляция вектора \mathbf{B} . Закон полного тока. Вихревой характер магнитного поля. Расчет поля длинного соленоида, тороида.
14. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с током. Магнитный момент рамки с током. Вращающий момент рамки с током в магнитном поле. Принцип работы электродвигателя. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
15. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Применение эффекта Холла.
16. Магнитные и механические моменты импульса (орбитальные и спиновые) электронов и атомов. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и проницаемость магнетиков. Диа- и парамагнетики в магнитном поле.
17. Ферромагнетики. Доменная структура ферромагнетиков, доменные границы. Ферромагнетик в магнитном поле. Процессы намагничивания и перемагничивания ферромагнетиков. Кривая намагничивания. Петля магнитного гистерезиса и основные магнитные характеристики ферромагнетиков. Магнитные материалы и их применение в электротехнике.
18. Явление электромагнитной индукции (закон Фарадея). Правило Ленца. Природа электродвижущей силы явления электромагнитной индукции (сила Лоренца и вихревое электрическое поле). Принцип работы трансформатора. Вихревые токи и их применение.
19. Индуктивность катушки. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепи с индуктивностью. Явление взаимной индукции. Энергия и объемная плотность энергии магнитного поля.
20. Переменный электрический ток. Амплитуда, частота, фаза. Действующие и амплитудные значения переменного тока и напряжения. Принцип работы генераторов переменного тока. Резистор, емкость и индуктивность и, соответственно, их омическое, емкостное, индуктивное сопротивление в цепи переменного тока. Векторные диаграммы. Последовательно соединенные резистор, конденсатор и индуктивность в цепи переменного тока. Реактивное и полное сопротивление цепи. Сдвиг фазы между током и напряжением.
21. Резонанс токов и напряжений в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.
22. Электрические колебания в колебательном контуре. Свободные электрические колебания. Дифференциальное уравнение свободных электрических колебаний и его решение. Формула Томсона.
23. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Декремент и логарифмический декремент затухания электрических колебаний. Добротность колебательного контура.
24. Дифференциальное уравнение вынужденных электрических колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

25. Основные положения теории Максвелла. Теорема Гаусса и циркуляция вектора E электрического поля. Теорема Гаусса и циркуляция вектора B магнитного поля. Ток смещения и вихревое электрическое поле. Обобщенный закон полного тока. Система уравнения Максвелла в интегральной форме. Относительность электрического и магнитного полей.

26. Поперечные и продольные упругие волны. Параметры волны (амплитуда, период, частота, длина волны, волновое число, фаза). Уравнение упругой волны. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга. Шкала электромагнитных волн (радиоволны, инфракрасное излучение, световые волны, ультрафиолетовое и рентгеновское излучение).

Третий семестр (Экзамен, ОПК-1, 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 частиц. Волновая функция и ее физический смысл, Волновая функция и вероятность нахождения частицы в заданном объеме пространства. Условие нормировки.

9. Законы движения микрочастиц. Уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний микрочастиц. Движение свободной микрочастицы в одномерном пространстве. Микрочастица в одномерной глубокой потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частиц. Наиболее вероятное нахождение частицы в потенциальной яме. Прохождение частицы через энергетический барьер. Туннельный эффект.

10. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и их физический смысл. Правило отбора и спектры испускания атома водорода.

11. Спин электрона и опыты Штерна-Герлаха, спиновое квантовое число, фермионы и бозоны. Принцип запрета Паули, электронные оболочки и орбитали, строение электронных оболочек многоэлектронных атомах. Таблица Менделеева.

12. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение, формула Мозли.

13. Спонтанное и вынужденное излучение. Нормальная и инверсная населенность энергетических уровней, принцип работы лазера. Применение лазеров.

14. Зонная теория твердого тела. Валентная, запрещенная и свободная зоны, заполнение их элек-тронами. Структура зон проводников, диэлектриков и полупроводников Собственная и примесная проводимость, р- и n-полупроводники, р-п –переходы в полупроводниках. Выпрямительные свойства р-п –переходов. Принцип работы диода, транзистора, фотосопротивления, вентильного фотоэлемента. Применение полупроводников в технике.
15. строение атомного ядра. Природа ядерных сил. Дефект масс и энергия связи ядер. Удельная энергия связи и её зависимость от массового числа элементов. Ядерные реакции, законы сохранения при реакциях. Реакции деления и цепная ядерная реакция, ядерный реактор и атомная энергетика. Термоядерные реакции.
16. Радиоактивность. Стабильные и радиоактивные изотопы, альфа-распад, бета- распад, гамма-излучение.
17. Законы радиоактивного распада. Период полураспада. Активность. Естественная радиоактивность.
18. Элементарные частицы. Фотон, лептоны, мезоны, нуклоны, гипероны и их основные характе-ристики (масса, время жизни, заряд, спин, взаимодействие). Частицы и античастицы.
19. Превращения частиц и законы сохранения. Типы взаимодействия между частицами и носители взаимодействий. Кварки.
20. Какие классы элементарных частиц знаете? Назовите виды их взаимодействия и законы сохранения. Укажите способы регистрации и ускорения частиц.
21. Чем обусловлена энергия Солнца и звезд? Что происходит со звездой после прекращения тер-моядерных реакций? При каких условиях нейтронная звезда превратится в черную дыру? За какие свойства они получили свои названия?
22. Запишите формулу де Бройля, выражающую связь длины волны с импульсом движущейся частицы для классического и релятивистского случаев.
23. Охарактеризуйте элементы дозиметрии ионизирующих излучений.
24. Сформулируйте законы сохранения для ядерных реакций.
25. Написать и объяснить уравнение Шредингера для электрона, находящегося в водородоподобном атоме.

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

9. Перечень учебной литературы

1. Абдрахманова А. Х. Физика. Раздел "Механика" [Электронный ресурс]: тексты лекций, - Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/302684>
2. 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>
3. Физика. Оптика - учебное пособие : в 2 ч.. Ч. 1. Геометрическая оптика [Электронный ресурс]: сост. Парамонов А. В., Никольская Л. В., Клепинина А. В., Ермолов А. В. - Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/238598>
4. 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>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
3. moodle.izhgsha.ru - Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

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.).</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">- проработать конспект лекций;- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);

	<ul style="list-style-type: none"> - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <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. 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. 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
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.