

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

Рег. № 000005780



Кафедра математики и физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Физика

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агронимия

Профиль подготовки: Общий профиль

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агронимия (приказ № 699 от 26.07.2017 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 законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики; атомной физики;;
- овладение методами лабораторных исследований;;
- выработка умений по применению законов физики в агрохимии и агроэкологии.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 3 семестре.

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

Информатика;

Математика.

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

Анализ достоверности результатов агрономических исследований;

Механизация растениеводства;

Почвоведение с основами геологии.

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 решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;**

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

Студент должен знать:

Основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

Студент должен уметь:

Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

Студент должен владеть навыками:

Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.

**- 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:

Основные фундаментальные законы классической и квантовой физики, понимать их математический аппарат.

Студент должен уметь:

Понимать физические явления, которые лежат в основе природных процессов, работы, устройств, технологий; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, применять физические законы.

Студент должен владеть навыками:

Владеть навыками проведения физических измерений, методами обработки, анализа и представления результатов физического эксперимента.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Третий триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Лекционные занятия	16	16
Лабораторные занятия	28	28
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Третий триместр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>16</b>		<b>28</b>	<b>64</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Механика и молекулярная физика</b>	<b>48</b>	<b>7</b>		<b>12</b>	<b>29</b>
Тема 1	Введение. Кинематика прямолинейного и криволинейного движения. Вращательное движение твердого тела	8	1		2	5
Тема 2	Законы динамики. Механическая работа и энергия. Законы сохранения в механике	8	1		2	5
Тема 3	Механические колебания и волны	8	2		2	4
Тема 4	Молекулярно-кинетическая теория строения веществ	8	1		2	5
Тема 5	Явления переноса в газах	8	1		2	5
Тема 6	Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Энтропия	8	1		2	5
<b>Раздел 2</b>	<b>Электромагнетизм, Оптика. Физика атома</b>	<b>60</b>	<b>9</b>		<b>16</b>	<b>35</b>
Тема 7	Электростатическое поле и его характеристики. Постоянный ток	8	1		2	5
Тема 8	Магнитное поле. Магнитные свойства веществ	8	1		2	5
Тема 9	Переменный ток	10	1		4	5
Тема 10	Физическая оптика	9	2		2	5
Тема 11	Квантовые свойства света. Тепловое излучение	9	2		2	5

Тема 12	Физика атома. Физика атомного ядра	8	1		2	5
Тема 13	Элементарные частицы	8	1		2	5

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Введение. Механическое движение как простейшая форма движения материи; кинематика поступательного и вращательного движения; понятие пространства и времени системы отсчета, материальной точки, перемещения, траектории, скорости, ускорения (нормальное, тангенциальное, полное), угловой путь, угловая скорость, угловое ускорение.
Тема 2	Динамика поступательного движения; основные понятия: инерция, инерциальные системы отсчета, масса, сила, импульс тела, импульс силы; законы Ньютона; внешние и внутренние силы; закон сохранения импульса для замкнутой системы тел; Работа и энергия; энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия; кинетическая и потенциальная энергии; закон сохранения энергии.
Тема 3	Гармонические колебания и их характеристики; скорость и ускорение при гармонических колебаниях; пружинный, математический и физический маятник. Затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные колебания; резонанс; автоколебания; вибрации; шум. Основные характеристики и закономерности волновых процессов; бегущие волны; отражение; стоячие волны; звуковые волны и их свойства; инфразвук; ультразвук.
Тема 4	Модель идеального газа; основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Число степеней свободы; закон равномерного распределения энергии по степеням свободы; внутренняя энергия идеального газа. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул
Тема 5	Явления переноса в термодинамических неравновесных системах: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
Тема 6	Понятие о внутренней энергии как функции состояния; теплота и работа, как формы передачи энергии; первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия; второе начало термодинамики.
Тема 7	Электрическое поле в вакууме; закон сохранения заряда; закон Кулона; электростатическое поле и его напряженность, принцип суперпозиции полей; работа сил поля при перемещении заряда; потенциал поля, разность потенциалов; связь между напряженностью и разностью потенциалов. Основные понятия: сила тока, плотность тока, разность потенциалов, напряжение, электродвижущая сила; закон Ома
Тема 8	Магнитное поле в вакууме и его характеристики: индукция и напряженность; закон Био-Савара-Лапласа; закон Ампера. Магнитное поле в веществе; Диа-, пара-, ферромагнетики. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; сила Лоренца; ускорители.
Тема 9	Электромагнитная индукция; электромагнитные волны и их свойства. Самоиндукция. Вихревые токи. Переменный ток. Сдвиг фаз.

Тема 10	Элементы волновой теории света; световая волна, когерентность и монохроматичность света; электромагнитная природа света. Интерференция световых волн; оптическая длина пути; оптическая разность хода. Интерферометры. Дифракция света; принцип Гюйгенса- Френеля; метод зон Френеля; голография. Поляризация света; естественный и поляризованный свет; закон Малюса; поляризация при отражении и преломлении света.
Тема 11	Тепловое излучение и его характеристики; абсолютно черное тело; законы излучения абсолютно черного тела; гипотеза Планка о квантовом характере излучения. Фотоэлектрический эффект; основные законы фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта; фотоны.
Тема 12	Развитие представлений о строении атома; модель атома Резерфорда-Бора. Волновые свойства микрочастиц; гипотеза и формула де Бройля, их экспериментальное подтверждение; соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма. Состав и характеристики ядра; размеры ядер; свойства и природа ядерных сил; дефект массы и энергии связи ядра.
Тема 13	Классификация Типы взаимодействия. Частицы и античастицы. 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. Физика - учебное пособие для студентов не инженерных специальностей по курсу "Физика". Ч. 1. Механика, молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: [сост.: П. А. Иванов и др.], сост. Иванов П. А., Комарова Н. К., Хайруллина А. Б., Алямов И. Д. - Издание 2-е изд. - Оренбург: ОГАУ - 129 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/243270/info>

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

#### Третий триместр (64 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (39 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 (20 ч.)

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

Вид СРС: Тест (подготовка) (5 ч.)

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

### 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, Третий триместр	Зачет	Раздел 1: Механика и молекулярная физика.
ОПК-1	1 курс, Третий триместр	Зачет	Раздел 2: Электромагнетизм, Оптика. Физика атома.

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

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

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

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Механика и молекулярная физика

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

1. Колесо, вращаясь равнозамедленно, за 2 мин уменьшило свою частоту с 10 об/с до 5 об/с. Угловое ускорение колеса равно: 1) 0,21 рад/с<sup>2</sup>; 2) 0,1 рад/с<sup>2</sup>; 3) 21 рад/с<sup>2</sup>; 4) 0,021 рад/с<sup>2</sup>.

2. Минутная стрелка часов в 3 раза длиннее часовой. Во сколько раз линейная скорость минутной стрелки больше линейной скорости часовой? 1) 180; 2) 36; 3) 72; 4) 20; 5)

3. Какое из приведенных утверждений верно: 1) если на тело не действует сила, то оно не движется; 2) если на тело действует сила, то скорость тела изменяется; 3) если на тело прекратила действовать сила, то оно останавливается; 4) если на тело действует сила, то оно обязательно движется в направлении действия силы; 5) если на тело действует сила, то оно движется с постоянной скоростью в направлении действия силы.

4. На планете, радиус которой в 1,3 раза меньше радиуса Земли (массы планет одинаковы), ускорение свободного падения равно: 1) 8 м/с<sup>2</sup>; 2) 11 м/с<sup>2</sup>; 3) 13 м/с<sup>2</sup>; 4) 15 м/с<sup>2</sup>; 5) 17 м/с<sup>2</sup>.

5. Механическим движением называется: 1) изменение положения тела в пространстве; 2) перемещение тела в пространстве относительно других тел; 3) перемещение тела в пространстве с течением времени; 4) изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.

6. Траекторией движения называется: 1) перемещение тела; 2) путь пройденный телом; 3) линия, которую описывает материальная точка в процессе своего движения; 4) линия, соединяющая начальное и конечное положения тела.



7. Известно, что некоторая система отчета  $K$  инерциальная. Инерциальная является любая другая система отсчета,... 1) совершающая относительно системы  $K$  гармонические колебания; 2) движущаяся относительно системы  $K$  равномерно и прямолинейно; 3) равномерно вращающаяся относительно системы  $K$ ; 4) движущаяся относительно системы  $K$  ускоренно и прямолинейно.

8. Для продольной волны справедливо утверждение... 1) частицы среды колеблются в направлениях, перпендикулярных направлению распространения волны; 2) частицы среды колеблются в направлении распространения волны; 3) возникновение волны связано с деформацией сдвига

9. Как изменится период колебаний груза на спиральной пружине, если массу груза увеличить в 9 раз? 1) увеличится в 9 раз; 2) уменьшится в 3 раза; 3) увеличится в 3 раза; 4) не изменится.

10. Рыбак заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн 1,2 м. Какова скорость распространения волны? 1) 1,2 м/с; 2) 2 м/с; 3) 2,2 м/с; 4) 2,4 м/с.

11. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул при уменьшении абсолютной температуры идеального газа в 4 раза 1) уменьшится в 16 раз; 2) уменьшится в 4 раза; 3) уменьшится в 2 раза; 4) не изменится.

12. Как называется явление, обусловленное переносом молекулами газа (жидкости) своей физической характеристики- массы? 1) диффузия; 2) Теплопроводность; 3) Вязкость

13. При растяжении пленки кинетическая энергия молекул, извлекаемых на поверхность... 1) Увеличивается; 2) Уменьшается; 3) Не изменяется; 4) Равно нулю

14. Сила поверхностного натяжения зависит от ... 1) Коэффициента поверхностного натяжения; 2) Длины контура; 3) атмосферного давления; 4) температуры.

15. Внутреннее давление смачивающей жидкости в капилляре ... 1) Равно давлению вне капилляра; 2) Больше давления вне капилляра; 3) Меньше давления вне капилляра; 4) Равно нулю.

16. Как называется явление, обусловленное переносом молекулами газа (жидкости) своей физической характеристики- энергии? 1) Диффузия; 2) Теплопроводность; 3) Вязкость.

17. Высота поднятия жидкости не зависит от ... 1) Плотности жидкости; 2) Радиуса капилляра; 3) Массы жидкости; 4) Коэффициента поверхностного натяжения; 5) Ускорения свободного падения.

18. Давление идеального газа увеличилось в 2 раза, его температура уменьшилась в 4 раза. Как изменился при этом объем газа? 1) увеличился в 2 раза; 2) увеличился в 8 раз; 3) уменьшился в 2 раза; 4) уменьшился в 8 раз.

19. Под действием силы 100 Н проволока длиной 5 м и площадью поперечного сечения 2,5 мм<sup>2</sup> удлинилась на 1 мм. Чему равен модуль Юнга? 1) 2 · 10<sup>11</sup> Н/м<sup>2</sup>; 2) 9 · 10<sup>10</sup> Н/м<sup>2</sup>; 3) 2 · 10<sup>10</sup> Н/м<sup>2</sup>; 4) 9 · 10<sup>11</sup> Н/м<sup>2</sup>.

20. Груз массой 0,1 кг, привязанный к нити длиной 1 м, совершает колебания. Максимальное значение угла между нитью и вертикалью равно 30°. Момент силы тяжести относительно точки подвеса при максимальном отклонении нити от вертикали равен...

21. За время ускоренного движения тела его кинетическая энергия возросла в 16 раз. Во сколько раз при этом увеличился модуль импульса тела? 1) 1; 2) 2; 3) 4; 4) 8; 5) 16.

22. Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он повернет шест из горизонтального положения в вертикальное, то частота вращения в конечном состоянии 1) уменьшится; 2) не изменится; 3) увеличится.

23. Какова была начальная температура воздуха, если при нагревании его на 3 К объем увеличился на 1% от первоначального 1) 200 К; 2) 100 К; 3) 27 °С; 4) 300 °С.

24. В сосуде емкостью 4 л находится газ под давлением  $6 \cdot 10^5$  Па. Газ изотермически расширяется до объема, равного 12 л. Затем при изохорном нагревании его температура увеличивается в 3 раза. Давление газа в конце процесса равно 1)  $2 \cdot 10^5$  Па; 2)  $6 \cdot 10^5$  Па; 3)  $3 \cdot 10^5$  Па; 4)  $18 \cdot 10^5$  Па

25. При нагревании газа его внутренняя энергия увеличивается на 600 Дж и он совершает работу 200 Дж. Количество теплоты, которое сообщили газу, равно 1) 800 Дж; 2) 400 Дж; 3) 600 Дж; 4) 200

Раздел 2: Электромагнетизм, Оптика. Физика атома

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Участок состоит из четырех последовательно соединенных резисторов, сопротивления которых равны  $r$ ,  $2r$ ,  $3r$  и  $4r$ . Чему должно быть равно сопротивление пятого резистора, добавленного в этот участок последовательно к первым четырем, чтобы суммарное сопротивление участка увеличилось в 3 раза? 1)  $10r$ ; 2)  $20r$ ; 3)  $30r$ ; 4)  $40r$ .

2. По двум параллельным проводам текут токи в противоположных направлениях, как взаимодействуют провода? 1) притягиваются; 2) отталкиваются; 3) не взаимодействуют.

3. У каких веществ магнитная проницаемость меньше единицы. 1) диамагнетиков; 2) парамагнетиков; 3) ферромагнетиков; 4) таких веществ нет.

4. Когда постоянный магнит сохранит свои свойства? 1) при нагревании выше точки Кюри; 2) при действии переменным магнитным полем; 3) при внесении в диамагнитную среду; 4) магнитные свойства магнита сохраняются в этих случаях.

5. Что называется орбитальным магнитным моментом атома? 1) магнитный момент, обусловленный вращением электрона вокруг собственной оси; 2) магнитный момент, обусловленный вращением электрона вокруг ядра атома; 3) магнитный момент, обусловленный движением атома в веществе; 4) магнитный момент, обусловленный вращением атомного ядра.

6. Когерентными называются волны, имеющие... 1) одинаковые частоты; 2) одинаковые начальные фазы; 3) одинаковые частоты и одинаковые начальные фазы; 4) одинаковые частоты и постоянные во времени разности фаз; 5) различные частоты, но одинаковые начальные фазы.

7. Различие в скорости распространения света в веществе связано с явлением: 1) интерференции; 2) дифракции; 3) дисперсии; 4) поляризации; 5) отражения.

8. При переходе луча в оптически более плотную среду показатель преломления: 1) больше единицы; 2) равен единице; 3) меньше единицы; 4) равен минус единице; 5) равен нулю.

9. Если луч света выходит из жидкости в воздух (скорость распространения света в жидкости равна  $2,04 \cdot 10^8$  м/с), то предельный угол падения для данной жидкости равен: 1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5) .

10. Дифракция – это: 1) наложение когерентных волн; 2) прямолинейность распространения волн; 3) огибание волной препятствия; 4) процесс выделения определенной плоскости колебания волн; 5) разложение света в спектр при преломлении.

11. Оптическая разность хода волн длиной 540 нм, прошедших через дифракционную решетку и образовавших максимум второго порядка, равна (в м): 1)  $2,7 \cdot 10^{-7}$ ; 2)  $5,4 \cdot 10^{-7}$ ; 3)  $10,8 \cdot 10^{-7}$ ; 4)  $108 \cdot 10^{-7}$ ; 5)  $1080 \cdot 10^{-7}$ .

12. От чего зависит лучеиспускательная способность тела? 1) интенсивности света; 2) частоты падающего света; 3) частоты и температуры излучения.

13. Интерференция – это: 1) разложение цвета в спектр при преломлении; 2) огибание волной препятствия; 3) наложение когерентных волн; 4) прямолинейность распространения волн; 5) процесс выделения определенной плоскости колебания волн.

14. Если вода (показатель преломления  $n = 1,33$ ) освещена красным светом, длина волны которого в воздухе равна 728 нм, то длина волны в воде будет равна (в нм): 1) 385; 2) 454; 3) 521; 4) 547; 5) 656.

15. Где используются поляризованные лучи? 1) Для определения концентрации растворов; 2) в поляроидах; 3) в рентгеноструктурном анализе; 4) в минералогическом анализе; 5) для обнаружения остаточных деформаций.

16. Во сколько раз изменится лучеиспускательная способность абсолютно черного тела, если его температура возрастет в 2 раза? 1) уменьшится в 4 раза; 2) увеличится в 2 раза; 3) уменьшится в 16 раз; 4) увеличится в 4 раза; 5) увеличится в 16 раз.

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

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

19. 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.

20. 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

21. 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.

22. 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.

23. При увеличении каждого из двух точечных электрических зарядов в 3 раза и уменьшении расстояния между ними в 4 раза сила взаимодействия между ними увеличится: 1) в 16 раз; 2) в 9 раз; 3) в 144 раза; 4) в 12 раз; 5) в 48 раз.

24. Сила тока, протекающего по спирали электронагревателя, равна 6 А. Число электронов, прошедших через поперечное сечение спирали за 4с: 1) ; 2) ; 3) ; 4) ; 5) .

25. Как измениться сила тока, протекающего по проводнику, если напряжение между его концами и площадь сечения проводника увеличить в 2 раза? 1) не изменится; 2) уменьшится в 4 раза; 3) увеличится в 2 раза; 4) увеличится в 4 раза.

#### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

##### Третий триместр (Зачет, ОПК-1, УК-1)

1. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Кинематическое описание поступательного движения. Координатный и векторный способы задания движения материальной точки.

2. Скорости средняя и мгновенная. Ускорение и его составляющие. Путь при поступательном движении

3. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми кинематическими величинами.

4. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона в интегральной и дифференциальной формах. Третий закон Ньютона и его значимость.

5. Силы в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса.

6. Энергия, работа, мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия; кинетическая и потенциальная энергии; закон сохранения энергии.
7. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
8. Момент инерции и способы его определения. Теорема Штейнера.
9. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движение. Работа при вращении тела. Аналогия формул динамики поступательного и вращательного движений.
10. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники.
11. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Коэффициент и декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.
12. Механические волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Дисперсия волн.
13. Модель идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории и следствия из него. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
14. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
15. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
16. Понятие о внутренней энергии как функции состояния. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первое начало термодинамики.
17. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Работа и теплоемкость в изопроцессах.
18. Энтропия. Второе начало термодинамики и его статистическая интерпретация. Критика идеалистического толкования второго начала термодинамики.
19. Электростатика. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции полей.
20. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и применение ее для расчета полей.
21. Потенциальная энергия заряда и потенциал поля в некоторой точке. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.
22. Постоянный электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока. Условия существования постоянного тока. Сторонние силы.
23. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов ЭДС, напряжение.
24. Магнитное поле и его характеристики: индукция, напряженность, закон Ампера.
25. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к вычислению магнитных полей прямолинейного проводника с током и кругового тока.
26. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц.
27. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца и его вывод из электронных представлений.
28. Описание магнитного поля в веществе. Классификация материалов по магнитным свойствам.
29. Переменный электрический ток. Цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Полное сопротивление переменному току. Векторная диаграмма. Резонанс в цепях переменного тока.
30. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.

31. Световая волна. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Условия максимума и минимума интенсивности при интерференции. Интерференция света в тонких пленках.
32. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция на дифракционной и пространственной решетках.
33. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Дисперсия света.
34. Излучение черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Оптическая пирометрия.
35. Фотоэффект. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Энергия и импульс световых квантов.
36. Развитие представлений о строении атома. Модель атома Резерфорда- Бора. Гипотеза и формула де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля.
37. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Стационарное состояние. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
38. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение.
39. Состав и характеристики ядра. Размеры ядер. Ядерные модели. Свойства и природа ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра.
40. Ядерные реакции и законы сохранения.
41. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.
42. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
43. Элементарные частицы. Проблемы современной физики.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

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

1. 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. - 119 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/261069/info>
2. 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: ТГПУ - 97 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/238598/info>
3. 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://genphys.phys.msu.ru> - Материалы кафедры общей физики МГУ им. М.В.Ломоносова: учебные пособия, физический практикум, видео- и компьютерные демонстрации
3. <http://fizkaf.narod.ru> - Кафедра физики Московского института открытого образования

4. [portal.udsau.ru](http://portal.udsau.ru) - Портал Удмуртского ГАУ с библиотекой учебных пособий, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей

5. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### 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"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<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"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>

<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия 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.</p>
-----------------------------	--

### **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. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. 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.

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

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

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
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, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета, Установка для градуирования вольтметра при помощи амперметра.; Установка для измерения кривой намагничивания и петли магнитного гистерезиса ферромагнетиков с помощью осциллографа; Установка для измерения КПД и коэффициента трансформации трансформатора.; Установка для измерения размеров и определение параметров объемов тел правильной геометрической формы.; Установка для измерения характеристик ваку
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.