



**МИНИСТЕРСТВОСЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор –  
проректор по учебной работе

*Хохлов Е.В.* Е.В. Хохлова

06 июня 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОУД.11 ФИЗИКА»**

**Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника**

**(по отраслям)**

**Москва, 2025 г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

стр.

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>9</sup></b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>20</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>22</b>

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа общеобразовательной учебной дисциплины ОУД.11 «Физика» предназначена для изучения студентами специальности среднего профессионального образования, реализующий образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

### **1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен достичь следующие результаты:

#### ***личностные:***

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;
- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

#### ***метапредметные:***

- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотезы, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

***предметные:***

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;
- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- сформированность умения решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем общеобразовательной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>174</b>
в том числе:	
-по видам учебных занятий:	
Лекции, уроки	78
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	40
Консультации	2
Индивидуальный проект	32
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>
<b>Промежуточная аттестация</b> в форме другие формы контроля (1 семестр), экзамена (2 семестр)	<b>4</b>

## 2.1. Тематический план и содержание общеобразовательной учебной дисциплины

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
	<b>Первый семестр</b>		
<b>Введение</b>	Физика – фундаментальная наука о природе. Естественно – научный метод познания, его возможности и границы применимости. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении специальности	2	1
	<b>Раздел 1. Механика</b>	<b>26</b>	
<b>Тема 1.1.</b> <b>Кинематика</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Механическое движение. Характеристики механического движения: перемещение, путь, скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности <b>Практическое занятие №1</b> Решение задач «Равномерное движение» <b>Практическое занятие №2</b> Решение задач «Равноускоренное движение»	<b>8</b> 4 2 2	1 2
<b>Тема 1.2.</b> <b>Законы механики Ньютона</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике. <b>Практическое занятие №3</b> «Кинематика. Законы механики Ньютона»	<b>8</b> 6 2	1 2,3
<b>Тема 1.3.</b> <b>Законы сохранения в механике</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения. <b>Практическое занятие №4</b> Решение задач "Движение под действием нескольких сил"	<b>10</b> 4 2	1 2

	<b>Практическое занятие №5 Решение задач " Законы сохранения в механике"</b>	2	2
	<b>Практическое занятие №6 Решение задач "Законы сохранения в механике"</b>	2	2, 3
<b>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Основы молекулярно-кинетической теории.</b> <b>Идеальный газ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.	4	1
<b>Тема 2.2.</b> <b>Основы термодинамики</b>	<b>Практическое занятие №7 Решение задач «Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы»</b>	2	2
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 2.3.</b> <b>Свойства паров.</b> <b>Свойства жидкостей.</b> <b>Свойства твердых тел</b>	Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Холодильные машины. Охрана природы.	4	1
	<b>Практическое занятие №8 Решение задач «Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам».</b>	2	2
<b>Тема 2.3.</b> <b>Свойства паров.</b> <b>Свойства жидкостей.</b> <b>Свойства твердых тел</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.	4	1
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	6	3
	<b>Раздел 3. Электродинамика</b>	<b>30</b>	
<b>Тема 3.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	

<b>Электрическое поле</b>	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.	6	1
	<b>Практическое занятие №9</b> Решение задач «Электрическое поле».	2	2
	<b>Индивидуальный проект</b>	<b>16</b>	3
<b>Промежуточная аттестация – другие формы контроля.</b>			
<b>Второй семестр</b>			
<b>Тема 3.2. Законы постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость сопротивления проводников от температуры. ЭДС источника. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока.	4	1
	<b>Практическое занятие № 11 «Законы постоянного тока»</b>	2	2
<b>Тема 3.3. Электрический ток в различных средах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Электрический ток в металлах. Электронный газ. Работа выхода. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза в технике. Электрический ток в газах и вакууме. Ионизация газа. Виды газовых разрядов. Понятие о плазме. Свойства и применение электронных пучков. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.	4	1
	<b>Тема 3.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>

<b>Магнитное поле</b>	Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению в магнитном поле проводника с током. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.	4	1
<b>Тема 3.5. Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	1
	Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	4	
	<b>Практическое занятие №12</b> Решение задач «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	2	2
	<b>Практическое занятие №13</b> Решение задач «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	2	2, 3
<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>			<b>22</b>
<b>Тема 4.1. Механические колебания</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	1
	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.	4	
<b>Тема 4.2. Упругие волны</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	1
	Поперечные и продольные волны. Характеристики волн. Уравнение плоской бегущей волны. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.	4	
	<b>Практическое занятие № 14</b> Решение задач «Механические колебания и волны»	2	2
	<b>Практическое занятие №15</b> Решение задач «Механические колебания и волны»	2	2
<b>Тема 4.3. Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым.	4	1

	Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	3
	<b>Раздел 5. Оптика</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 5.1. Природа света</b>	<b>Содержание учебного материала</b>  Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение света. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.	<b>4</b>	
<b>Тема 5.2. Волновые свойства света</b>	<b>Содержание учебного материала</b>  Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.	<b>14</b>	4 1
	<b>Практическое занятие №16</b> Решение задач «Преломление света. Дифракционная решетка»	2	2
	<b>Практическое занятие №17</b> Решение задач «Преломление света. Дифракционная решетка»	2	2, 3
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	3
	<b>Раздел 6. Специальная теория относительности</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 6.1. Специальная теория относительности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>  Инвариантность модуля скорости в вакууме. Постулаты Эйнштейна. Пространство и время специальной теории относительности. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №18</b> Решение задач «Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя»	2	2

	<b>Раздел 7. Элементы квантовой физики</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 7.1.</b> <b>Квантовая оптика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Давление света. Понятие о корпускулярно-волновой природе света.	4	1
	<b>Практическое занятие №19</b> Решение задач "Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны"	2	2
	<b>Практическое занятие №20</b> Решение задач «Квантовая оптика»	4	2, 3
<b>Тема 7.2.</b> <b>Физика атома.</b> <b>Физика атомного ядра</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Гипотеза де Броиля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые генераторы. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова-Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	2	1
	<b>Индивидуальный проект</b>	<b>16</b>	3
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>		<b>4</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции, методическим рекомендациям или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных, ситуационных заданий).

## 2.3 Характеристика основных видов деятельности обучающихся

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
<b>Введение</b>	<p>Умения постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов. Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.</p> <p>Произведение измерения физических величин и оценка границы погрешностей измерений. Представление границы погрешностей измерений при построении графиков.</p> <p>Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений. Умение предлагать модели явлений. Указание границ применимости физических законов. Изложение основных положений современной научной картины мира. Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства.</p> <p>Использование Интернета для поиска информации.</p>
<b>1. Механика</b>	
1.1 Кинематика	<p>Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекций скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени. Проведение сравнительного анализа равномерного и равнопеременного движений. Указание использования поступательного и вращательного движений в технике. Приобретение опыта работы в группе с выполнением различных социальных ролей. Разработка возможной системы действий конструкции для экспериментального определения кинематических величин. Представление информации о видах движения в виде таблицы.</p>
1.2 Законы механики Ньютона	<p>Объяснение демонстрационных экспериментов, подтверждающих закон инерции. Измерение массы тела. Измерение силы взаимодействия тел. Вычисление значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений. Вычисление значения ускорений тел по известным значениям действующих сил и масс тел. Сравнение силы действия и противодействия. Применение закона всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений</p>

	взаимодействующих тел. Сравнение ускорения свободного падения на планетах Солнечной системы. Выделение в тексте учебника основных категорий научной информации.
1.3 Законы сохранения в механике	Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях. Измерение работы сил и изменение кинетической энергии тела. Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела. Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле. Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела. Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости. Указание границ применимости законов механики. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используются законы сохранения.
<b>2.Основы молекулярной физики и термодинамики</b>	
2.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ	Выполнение экспериментов, служащих для обоснования молекулярно-кинетической теории (МКТ). Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа. Определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам зависимости $p(T)$ , $V(T)$ , $p(V)$ . Экспериментальное исследование зависимости $p(T)$ , $V(T)$ , $p(V)$ . Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов. Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества. Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений. Указание границ применимости модели «идеальный газ» и законов МКТ.
2.2 Основы термодинамики	Измерение количества теплоты в процессах теплопередачи. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления заданного процесса с теплопередачей. Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты с использованием первого закона термодинамики. Расчет работы, совершенной газом, по графику зависимости $p(V)$ . Вычисление работы газа, совершенной при изменении состояния по замкнутому циклу. Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу. Объяснение принципов действия тепловых машин. Демонстрация роли физики в создании и совершенствовании тепловых двигателей. Изложение сути экологических проблем, обусловленных работой тепловых

	двигателей и предложение пути их решения. Указание границ применимости законов термодинамики. Умение вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используют учебный материал «Основы термодинамики».
2.3 Свойства паров	Измерение влажности воздуха. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое.
2.4 Свойства жидкостей	Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества. Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике.
2.5 Свойства твердых тел	Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Исследование механических свойств твердых тел. Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера. Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов.
<b>3. Электродинамика</b>	
3.1 Электрическое поле	Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов. Вычисление напряженности электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Вычисление потенциала электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Измерение разности потенциалов. Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора. Вычисление энергии электрического поля заряженного конденсатора. Разработка плана и возможной схемы действий экспериментального определения электроемкости конденсатора и диэлектрической проницаемости вещества. Проведение сравнительного анализа гравитационного и электростатического полей.

3.2 Законы постоянного тока	<p>Измерение мощности электрического тока.</p> <p>Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Выполнение расчетов силы тока и напряжений на участках электрических цепей.</p> <p>Объяснение на примере электрической цепи с двумя источниками тока (ЭДС), в каком случае источник электрической энергии работает в режиме генератора, а в каком — в режиме потребителя.</p> <p>Определение температуры нити накаливания. Измерение электрического заряда электрона.</p> <p>Снятие вольтамперной характеристики диода. Проведение сравнительного анализа полупроводниковых диодов и триодов.</p> <p>Использование Интернета для поиска информации о перспективах развития полупроводниковой техники.</p> <p>Установка причинно-следственных связей.</p>
3.3 Электрический ток в различных средах	<p>Объяснение природы электрического тока в металлах, электролитах, газах, вакууме и полупроводниках.</p> <p>Применение электролиза в технике.</p> <p>Проведение сравнительного анализа несамостоятельного и самостоятельного газовых разрядов</p>
3.4 Магнитное поле	<p>Измерение индукции магнитного поля.</p> <p>Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле.</p> <p>Вычисление сил, действующих на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.</p> <p>Объяснение принципа действия масс-спектрометра, ускорителей заряженных частиц.</p> <p>Объяснение роли магнитного поля Земли в жизни растений, животных, человека.</p> <p>Приведение примеров практического применения изученных явлений, законов, приборов, устройств.</p> <p>Проведение сравнительного анализа свойств электростатического, магнитного и вихревого электрических полей.</p> <p>Объяснение на примере магнитных явлений, почему физику можно рассматривать как метадисциплину.</p>
3.5 Электромагнитная индукция	<p>Исследование явлений электромагнитной индукции, самоиндукции.</p> <p>Вычисление энергии магнитного поля.</p> <p>Объяснение принципа действия электродвигателя.</p> <p>Объяснение принципа действия генератора электрического тока и электроизмерительных приборов.</p>
<b>4. Колебания и волны</b>	

4.1 Механические колебания	<p>Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины. Вычисление периода колебаний математического маятника по известному значению его длины. Вычисление периода колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины. Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Приведение примеров автоколебательных механических систем. Проведение классификации колебаний.</p>
4.2 Упругие волны	<p>Измерение длины звуковой волны по результатам наблюдений интерференции звуковых волн. Наблюдение и объяснение явлений интерференции и дифракции механических волн. Представление областей применения ультразвука и перспективы его использования в различных областях науки, техники, в медицине. Изложение сути экологических проблем, связанных с воздействием звуковых волн на организм человека.</p>
4.3 Электромагнитные колебания	<p>Наблюдение осциллографм гармонических колебаний силы тока в цепи. Измерение электроемкости конденсатора. Измерение индуктивность катушки. Исследование явления электрического резонанса в последовательной цепи. Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы. Расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока. Исследование принципа действия трансформатора. Исследование принципа действия генератора переменного тока. Использование Интернета для поиска информации о современных способах передачи электроэнергии.</p>
4.4 Электромагнитные волны	<p>Осуществление радиопередачи и радиоприема. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Развитие ценностного отношения к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности. Объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн. Изложение сути экологических проблем, связанных с электромагнитными колебаниями и волнами. Объяснение роли электромагнитных волн в современных исследованиях Вселенной.</p>

<b>5.Оптика</b>		
5.1 Природа света	Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза. Умение строить изображения предметов, даваемые линзами. Расчет расстояния от линзы до изображения предмета. Расчет оптической силы линзы. Измерение фокусного расстояния линзы.Испытание моделей микроскопа и телескопа.	
5.2 Волновые свойства света	Наблюдение явления интерференции электромагнитных волн. Наблюдение явления дифракции электромагнитных волн. Наблюдение явления поляризации электромагнитных волн. Измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции. Наблюдение явления дифракции света. Наблюдение явления поляризации и дисперсии света. Поиск различий и сходства между дифракционным и дисперсионным спектрами. Приведение примеров появления в природе и использования в технике явлений интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений.	
<b>6.Основы специальной теории относительности</b>		
6.1 специальной относительности	Основы теории	Объяснение значимости опыта Майкельсона-Морли. Формулирование постулатов. Объяснение эффекта замедления времени. Расчет энергии покоя, импульса, энергии свободной частицы. Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
<b>7.Элементы квантовой физики</b>		
7.1 Квантовая оптика	Наблюдение фотоэлектрического эффекта. Объяснение законов Столетова и давление света на основе квантовых представлений. Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте. Определение работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Измерение работы выхода электрона. Перечисление приборов установки, в которых применяется безинерционность фотоэффекта. Объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов. Объяснение роли квантовой оптики в развитии современной физики.	

7.2 Физика атома	<p>Наблюдение линейчатых спектров. Расчет частоты длины волны испускаемого света при переходе атома водорода из одного стационарного состояния в другое. Объяснение происхождения линейчатого спектра атома водорода и различия линейчатых спектров различных газов. Исследование линейчатого спектра. Исследование принципа работы люминесцентной лампы. Наблюдение и объяснение принципа действия лазера. Приведение примеров использования лазера в современной науке и технике. Использование Интернета для поиска информации о перспективах применения лазера. Вычисление длины волны де Броиля частицы с известным значением импульса.</p>
7.3 Физика атомного ядра	<p>Наблюдение треков альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрирование ядерных излучений с помощью счетчика Гейгера. Расчет энергии связи атомных ядер. Определение заряда и массового числа атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада. Вычисление энергии, освобождающейся при радиоактивном распаде. Определение продуктов ядерной реакции. Вычисление энергии, освобождающейся при ядерных реакциях. Понимание преимуществ и недостатков использования атомной энергии ионизирующих излучений в промышленности, медицине. Изложение сути экологических проблем, связанных с биологическим действием радиоактивных излучений. Проведение классификации элементарных частиц по их физическим характеристикам (массе, заряду, времени жизни, спину и т. д.). Понимание ценностей научного познания мира не вообще для человечества в целом, а для каждого обучающегося лично, ценностей овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности.</p>

## 8.Эволюция Вселенной

8.1 Строение и развитие Вселенной	<p>Наблюдение за звездами, Луной и планетами в телескоп.</p> <p>Наблюдение солнечных пятен с помощью телескопа и солнечного экрана.</p> <p>Использование Интернета для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях. Обсуждение возможных сценариев эволюции Вселенной.</p> <p>Использование Интернета для поиска современной информации о развитии Вселенной. Оценка информации с позиций ее свойств: достоверности, объективности, полноты, актуальности и т.д.</p>
8.2 Эволюция звезд. Гипотезы происхождения Солнечной системы	<p>Вычисление энергии, освобождающейся при термоядерных реакциях. Формулировка проблем термоядерной энергетики.</p> <p>Объяснение влияния солнечной активности на Землю. Понимание роли космических исследований, их научного и экономического значения.</p> <p>Обсуждение современных гипотез о происхождении Солнечной системы.</p>

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

При реализации образовательной программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) используются следующие компоненты материально-технической базы для изучения дисциплины.

Учебная аудитория 18 на 30 посадочных мест для проведения учебных занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты.

Лекционные аудитории 31 и 15 -по 120 посадочных мест. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты, стенды по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 6, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21, специализированная мебель: столы ученические – 6 шт., стулья – 12. Технические средства обучения и материалы: Персональные компьютеры с выходом в интернет – 6 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова по адресу Лиственничная аллея, 2, корп. 1, – читальные-компьютерные залы (на 50 посадочных мест) с выходом в интернет.

#### ***Перечень необходимых комплектов лицензионного программного обеспечения.***

Microsoft Office (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Access 2007), Операционная система Microsoft Windows 10, ZIP, Google Chrome, Adobe Reader, Skype, Microsoft Office 365, Антивирус Касперский.

#### **3.2. Учебная литература и ресурсы информационно-образовательной среды университета, включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

##### **Основная литература**

1. Айзензон, А. Е. Физика: учебник и практикум для вузов /

А. Е. Айзенсон. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

2. Физика: учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко; под редакцией В. А. Ильина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

#### **Дополнительная литература:**

1. Кузнецов, С. И. Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы: учебное пособие для вузов / С. И. Кузнецов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01420-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

#### **Учебно-методические материалы:**

1. Методические указания к практическим/лабораторным работам (Электронный ресурс)/ Коровин Ю.И., Горохов Д.В., – Москва: РГАУ- МСХА, 2021 – ЭБС –«РГАУ-МСХА»

#### **Интернет – ресурсы**

Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru)

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» -  
<https://cyberleninka.ru/>

Сетевая электронная библиотека аграрных вузов  
[-https://e.lanbook.com/books](https://e.lanbook.com/books)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Результаты обучения</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;</li> <li>- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;</li> <li>- умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;</li> <li>- умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;</li> <li>- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;</li> <li>- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;</li> <li>- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотезы, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;</li> <li>- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;</li> <li>- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;</li> <li>- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;</li> <li>- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;</li> </ul> <p><b>Предметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения</li> </ul>	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опрос устный (фронтальный);</li> <li>- тестирование;</li> <li>- выполнение письменной работы;</li> <li>- выполнение практической работы (индивидуальная форма работы)</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в 1 семестре в форме другие формы контроля, во 2 семестре – в форме экзамена.</p> <p>Метод проведения промежуточной аттестации - выполнение комплексного задания</p>

<p>практических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;</li> <li>- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;</li> <li>- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;</li> <li>- сформированность умения решать физические задачи;</li> <li>- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;</li> <li>- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.</li> </ul>	
--	--

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Показатели и критерии оценивания компетенций**

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

### **Контрольные и тестовые задания**

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

### **Методические материалы**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

**Контрольно-оценочные средства  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
ОУД.11 ФИЗИКА**

**1.1. Форма промежуточной аттестации:** экзамена (2 семестр).

**1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий**

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации обучающихся осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов;

Используется пяти бальная шкала для оценивания результатов обучения:

Перевод пяти бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации</b>
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

**1.3. Контрольно-оценочные средства**

**1.3.1 Задание:**

**Задание:**

1. Собеседование по вопросам (2 вопроса).

2. Решить задачу.

**Примерные вопросы собеседования**

1 Механическое движение: определение, траектория, пройденный путь, перемещение, связь перемещения с координатами тела.

2 Равномерное движение: определение, скорость, перемещение, уравнение движения.

3 График равномерного движения. Рассмотреть на примере:

4 Равноускоренное движение: определение, ускорение, скорость, перемещение.

5 График скорости при равноускоренном движении. Рассмотреть на примере:

6 Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Кинематические уравнения при свободном падении.

- 7 Движение под углом к горизонту.
- 8 Равномерное движение по окружности.
- 9 Инерция. Первый закон Ньютона.
- 10 Масса. Сила. Инертность. Второй закон Ньютона и его особенности.
- 11 Третий закон Ньютона и его особенности.
- 12 Деформация и ее виды. Сила упругости. Закон Гука.
- 13 Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
- 15 Вес тела. Невесомость. Вес тела, движущегося с ускорением.
- 16 Сила трения. Движение под действием силы трения.
17. Импульс тела. Закон сохранения импульса
- 18 Механическая работа и мощность.
- 19 Кинетическая энергия.
- 20 Потенциальная энергия.
- 21 Закон сохранения полной механической энергии.
- 22 Свободные и вынужденные механические колебания. Параметры колебательного движения. Период колебаний математического и пружинного маятника.
- 23 Механические волны: определение, условия возникновения, виды волн, длина волн.
- 24 Звуковые волны: определение, источник звуковых волн, скорость звука в различных средах, характеристики. Ультразвук и его применение
- 25 Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Характеристики молекул: атомная масса, число Авогадро, количество вещества, молярная масса.
- 26 Строение твердых, жидких и газообразных тел.
27. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Связь давления идеального газа с кинетической энергией поступательного движения молекул. Связь давления идеального газа с плотностью газа.
28. Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии движения молекул. Скорости молекул.
29. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
- 30 Изотермический процесс: определение, закон Бойля-Мариотта, графики процесса.
- 31 Изобарный процесс: определение, закон Гей-Люссака, графики процесса.
- 32 Изохорный процесс: определение, закон Шарля, графики процесса.
- 33 Парообразование: испарение, кипение. Удельная теплота парообразования.
- 34 Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры
- 35 Влажность воздуха и ее измерение. Относительная влажность воздуха
- 36 Кристаллические тела и аморфные тела. Плавление. Удельная теплота плавления.
- 37 Внутренняя энергия. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Способы изменения внутренней энергии.
- 38 Работа в термодинамике.
- 39 Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
- 40 Электрическое поле. Свойства электрических полей и их силовые характеристики. Закон Кулона
- 41 Работа электрического поля. Энергетические характеристики электрического поля: потенциал, напряжение. Связь напряженности и напряжения
- 42 Электроемкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.
- 43 Виды соединения конденсаторов
- 44 Электрический ток: определение, направление, характеристики. Закон Ома для участка цепи
- 45 Последовательное и параллельное соединение проводников, особенности этих соединений
- 46 ЭДС. Закон Ома для полной цепи
- 47 Работа и мощность тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.
- Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.
- 48 Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников
- 49 Проводимость полупроводников при наличии примесей.
- Полупроводниковые приборы

50 Магнитное поле: определение, направление, правило правой руки, характеристики поля (магнитная индукция, магнитный поток, напряженность, магнитная проницаемость среды). Энергия магнитного поля

51 Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки

52 Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.

53 Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в подвижных проводниках

54 Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции

55 Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Период свободных электрических колебаний

56 Переменный ток. Цепи переменного тока с активным сопротивлением, с катушкой и конденсатором. Действующие значения силы тока и напряжения

57 Трансформаторы. Коэффициент трансформации. Применения трансформаторов.

58 Электромагнитные волны и их экспериментальное обнаружение. Свойства электромагнитных волн. Открытый колебательный контур

59 Изобретение радио А.С. Поповым. Принцип радиосвязи

60 Скорость света. Природа света. Закон отражения света

61 Преломление света. Закон преломления света

62 Полное отражение света

63 Линзы. Формула тонкой линзы

64 Дисперсия света

65 Интерференция волн. Интерференция света

66 Дифракция света

67 Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение

68 Фотоэффект и его законы

69 Теория фотоэффекта. Формула Эйнштейна для фотоэффекта

70 Фотоны. Применение фотоэффекта

71 Строение атома. Опыты Резерфорда.

72 Постулаты Бора. Атом водорода по Бору

73 Открытие радиоактивности.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -излучения. Радиоактивные превращения

74 Ядерные силы. Строение атомного ядра

75 Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции

76 Деление тяжелых ядер. Цепные ядерные реакции

77 Ядерный реактор. Термоядерные реакции

78 Закон радиоактивного распада. Получение радиоактивных изотопов и их применение.

Биологическое действие радиоактивных излучений

79 Электрический ток в электролитах. Электролиз и его законы

80 Электрический ток в газах. Несамостоятельный разряд. Самостоятельный разряд и его виды

81 Электрический ток в вакууме

82 Постулаты Эйнштейна. Пространство и время специальной теории относительности

83 Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя

## Примерные практические задания

### Перечень задач:

1. Автомобиль удаляется от моста, двигаясь равномерно и прямолинейно со скоростью 72 км/ч.

На каком расстоянии от моста окажется автомобиль через 10 с, если в начальный момент времени он находился от него на расстоянии 0,2 км?

2. Велосипедист, двигаясь равномерно, проезжает 20 м за 2 с. Определите, какой путь он проедет при движении с той же скоростью за 10 с, 20 с?

3. Сколько времени будет падать тело с высоты 0,02 км, 0,08 км?

4. Чему равна сила трения, если после толчка вагон массой 20 т остановился через 50 с, пройдя при этом расстояние 125 м?

5. Через сколько времени остановится автомобиль массой 1000 кг, движущийся со скоростью

72 км/ч, если выключить двигатель? Средняя сила сопротивления движению 0,2 кН.

6. Два мяча брошены вертикально вверх со скоростью 36 км/ч и 18 км/ч. На какой высоте кинетическая энергия каждого мяча станет равной его потенциальной?

6. В процессе изохорного охлаждения давление газа уменьшилось в 3 раза. Какой была начальная температура газа, если конечная температура стала равной 270°C и 470°C.

7. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль, на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Определить работу газа и изменение его внутренней энергии

8. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если ему сообщили количество теплоты 20 кДж и совершили работу над газом 30 кДж? если ему сообщили количество теплоты 30 кДж и совершили работу над газом 40 кДж?

9. Какое количество теплоты нужно передать газу, чтобы его внутренняя энергия увеличилась на 45 кДж, и при этом газ совершил работу 65 кДж и 0,5 МДж?

10. На каком расстоянии находятся друг от друга точечные заряды 2 нКл и 5 нКл, если они взаимодействуют друг с другом с силой 9 мН? 0,05Н?

### 1.3.2. Критерии оценки

	<b>Критерии оценки к теоретическому заданию</b>	<b>Баллы за критерии оценки</b>
		<b>Максимальный балл – 1</b>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание физической сущности рассматриваемых явлений и законов;</li><li>- дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения;</li><li>- верно оформляет сопутствующие ответу записи формула, графики, рисунки, схемы;</li><li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы;</li><li>- последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал, правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы</li></ul>	1
2	<ul style="list-style-type: none"><li>- демонстрирует знание и понимание физической сущности рассматриваемых явлений и законов, испытывает несущественные затруднения в выявлении взаимосвязи физических явлений, закономерностей;</li><li>- в основном правильно, без изменения основной сути, дает определения понятий, используются научные термины при истолковании законов, теорий, физических величин и их единиц измерения;</li><li>- верно, но с незначительными ошибками выполняет записи формул, графики, рисунки, схемы;</li><li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы;</li><li>- в определенной логической последовательности учебный материал излагает, при ответе на вопрос допускает несущественные ошибки и (или) не более двух недочетов, которые студент может исправить самостоятельно при требовании преподавателя; дает правильные ответы на сопутствующие вопросы</li></ul>	0,7

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывает основное содержание учебного материала, но обнаруживаются существенные пробелы в понимании взаимосвязи физических явлений и закономерностей;</li> <li>- допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения, которые может исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;</li> <li>- с существенными ошибками выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем, которые студент после замечания устраняет самостоятельно;</li> <li>- самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными;</li> <li>- нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы</li> </ul>	0,5
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не может объяснить физической сущности рассматриваемых явлений и законов, выявить взаимосвязи физических явлений и закономерностей;</li> <li>- не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения;</li> <li>- не верно выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем</li> </ul>	0
<b>ИТОГО</b>		<b>1</b>

№	Критерии оценки к практическому заданию	Баллы за критерии оценки
1	<b>Оформление условия задания</b>	<b>Максимальный балл – 0,4 балла</b>
	- верно оформлено условие задачи, представлены все физические величины	0,4
	- условие задания оформлено с незначительными неточностями, представлены не все физические величины	0,2
	- условие задания оформлено неверно	0
2	<b>Использование физической символики</b>	<b>Максимальный балл – 0,5 балла</b>
	- верно обозначены символы в условии задачи и в формулах, используемых в решении задачи	0,5
	- верно обозначены символы в условии задачи, допущена 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,4
	- допущена 1 неточность при обозначении символов в условии задачи, 1 неточность в формулах, используемых в решении задачи	0,3
	- допущено 2 и более неточности при обозначении символов в условии задачи, 2 и более неточностей в формулах, используемых в решении задачи	0
3	<b>Соблюдение алгоритма решения</b>	<b>Максимальный балл – 0,3 балла</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решение задачи осуществляется по алгоритму: перевод единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ); запись необходимых физических формул; математический расчет по физической формуле</li> <li>- алгоритм решения задачи отсутствует</li> </ul>	0,3 0
4	<b>Перевод единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)</b>	<b>Максимальный балл –0,3 балла</b>
	- верно переведены расчеты перевода всех единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0,3
	- допущена 1 ошибка при проведении расчета перевода единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0,2
	- допущены 2 ошибки при проведении расчета перевода единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0,1
	- неверно проведены расчеты перевода всех единиц измерения физических величин в Международную систему единиц (СИ)	0
5	<b>Использование физических формул для решения задачи</b>	<b>Максимальный балл – 0,5 балла</b>
	- верно и последовательно записаны все формулы в соответствии с символикой, необходимые для установления соотношения существующего между физическими величинами	0,5
	- правильно составлены уравнения, связывающие физические величины	
	- верно, но непоследовательно записаны формулы в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между физическими величинами	0,4
	- правильно составлены уравнения, связывающие физические величины	
	- формулы записаны последовательно, неверно записана 1 формула в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между физическими величинами	0,3
	- допущена одна ошибка при составлении уравнений, связывающих физические величины	
	- формулы записаны непоследовательно, неверно записана 1 формула в соответствии с символикой, необходимой для установления соотношения существующего между физическими величинами	0,2
	- допущена одна ошибка при составлении уравнений, связывающих физические величины	
	- все формулы записаны неверно	0
6	<b>Математические расчеты по физическим формулам, которые характеризуют рассматриваемое явление с количественной стороны</b>	<b>Максимальный балл – 0,5 баллов</b>
	- верно произведены все математические расчеты по всем физическим формулам в соответствии с единицами измерений физических величин (СИ);	0,5
	- все результаты математических расчетов содержат цифровое значение и соответствующее ему обозначение единицы измерения физических величин (СИ)	
	- верно произведены математические расчеты по всем физическим формулам в соответствии с единицами измерений физических величин	0,4

	(СИ), - в одном результате математического расчета содержится только его цифровое значение	
	- неверно произведен математический расчет по 1 физической формуле, но в соответствии с единицами измерений физических величин (СИ); - в одном результате математического расчета содержится только его цифровое значение	0,3
	- неверно произведен математический расчет по 1 физической формуле без указания единиц измерений физических величин (СИ); - все результаты математических расчетов содержат только цифровые значения	0,2
	- неверно произведены все математические расчеты	0
<b>7</b>	<b>Ответ после решения задачи</b>	<b>Максимальный балл – 0,2 баллов</b>
	- задача в конце решения содержит верный ответ	0,2
	- задача не содержит в конце решения верного ответа	0
<b>8</b>	<b>Устное объяснение решения задачи</b>	<b>Максимальный балл – 0,3 баллов</b>
	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопросы (вопросы)	0,3
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,2
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
	<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>