# Приложение 13

**к основной образовательной программе**

**(программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих) по профессии**

**13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования**

Департамент образования и науки Тюменской области

ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум»

**Рабочая ПРОГРАММа учебноГО ПРЕДМЕТА**

**УПВ.03 Физика**

г. Тобольск, 2021г.

Рабочая программа учебного предмета разработана на основе:

* ФГОС СПО по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02 августа 2013 № 802 (зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2013 г. № 29611).
* ФГОС СОО (Приказ от 17.05.2012 № 413)
* примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций (рекомендована ФГАУ «ФИРО» в качестве примерной программы для реализации ООП СПО на базе основного общего образования с получение среднего общего образования, протокол №3 от 21.07.2015г.).

**Организация-разработчик:**

ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум»

Разработчики: И. М. Алиев – преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ ТО «ТМТ»

**«Рассмотрено»** на заседании цикловой комиссии педагогических работников гуманитарных, социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин (г.Тобольск)

Протокол № 10 от 28 июня 2021г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Коломоец Ю.Г./

**«Согласовано»**

Методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Симанова И.Н./

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 4](#_Toc45810203)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 6](#_Toc45810204)

[3. условия реализации программы ПРЕДМЕТА 15](#_Toc45810205)

[4. Контроль и оценка результатов освоения ПРЕДМЕТА 16](#_Toc45810206)

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**УПВ.03 Физика**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебного предмета является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования**.**

**1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:** предмет входит в общеобразовательный цикл.

**1.3. Цели и задачи предмета – требования к результатам освоения предмета:**

Освоение содержания учебного предмета «Физика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

**личностных:**

|  |  |
| --- | --- |
| Л1 | 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; |
| Л2 | готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом; |
| Л3 | умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; |
| Л4 | умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации; |
| Л5 | умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач; |
| Л6 | умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития; |

**метапредметных:**

|  |  |
| --- | --- |
| М1 | использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности; |
| М2 | использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, 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; |
| М3 | умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; |
| М4 | умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность; |
| М5 | умение анализировать и представлять информацию в различных видах; |
| М6 | умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации; |

**предметных:**

|  |  |
| --- | --- |
| П1 | 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; |
| П2 | владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики; |
| П3 | владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; |
| П4 | умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; |
| П5 | сформированность умения решать физические задачи; |
| П6 | сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни; |
| П7 | сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников. |

Выпускник, освоивший ППКРС, должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

|  |  |
| --- | --- |
| **ОК 1.** | Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| **ОК 2.** | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. |
| **ОК 3.** | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. |
| **ОК 4.** | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. |
| **ОК 5.** | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| **ОК 6.** | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. |
| **ОК 7.** | Исполнять воинскую обязанность <\*>, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). |

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

|  |  |
| --- | --- |
| **У 1** | **описывать и объяснять физические явления и свойства тел:** движение тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект. |
| **У 2** | **отличать** гипотезы от научных теорий |
| **У 3** | **делать выводы** на основе экспериментальных данных |
| **У 4** | **приводить примеры, показывающие, что:** наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления |
| **У 5** | **приводить примеры практического использования физических знаний:**законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров |
| **У 6** | **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях |
| **У 7** | **применять полученные знания для решения физических задач** |
| **У 8** | **определять** характер физического процесса по графику, таблице, формуле |
| **У 9** | **измерять ряд** физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей |
| **У 10** | **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни**: для обеспечения безопасности жизнедеятельности в строительной отрасли; в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды |

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

|  |  |
| --- | --- |
| **З 1** | **смысл понятий:** физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная |
| **З 2** | **смысл физических величин:** скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд |
| **З 3** | **смысл физических законов** классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта |
| **З 4** | **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики |

**1.4. Количество часов на освоение программы предмета:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **244** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **162** часа;

самостоятельной работы обучающегося **82** часов.

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**УПВ.03 Физика**

**2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)**  | **244** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)**  | **162** |
| в том числе: |  |
|  Лекции | 106 |
|  практические работы | 20 |
|  лабораторные работы | 36 |
|  контрольные работы |  |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)**  | **82** |
| в том числе: |  |
| написание рефератов |  |
| написание конспекта  |  |
| подготовить проект |  |
| Промежуточная аттестация в форме:  | **Экзамен** |

**2.1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Вид учебной работы*** | **Объем часов** |
| ***Максимальная учебная нагрузка (всего)***  |  |  |
| ***Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)***  | **73** | **89** |
| *в том числе:* |  |  |
|  *лекции* | 37 | 69 |
|  *практические работы* | 36 | 20 |
|  *лабораторные работы* |
|  *контрольные работы* |
| ***Самостоятельная работа обучающегося (всего)***  |  |  |
| *в том числе:* |  |  |
| *написание рефератов* |  |  |
| *написание конспекта*  |  |  |
| *подготовить проект* |  |  |
| *Промежуточная аттестация в форме:*  | *контрольная работа (1 – 2 семестры)**экзамен (2 семестр)* |

**2.2. Тематический план и содержание учебного предмета УПВ.03 Физика**

**I семестр (1 курс)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные, практические** **и самостоятельные работы обучающихся** | **Объем часов** | **Уровень усвоения** | **Умения и знания** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Введение** | Физика и методы научного познания. | 2 |  |  |
| **Раздел 1.** | **Классическая механика** | **22** |  |  |
| **Тема 1.1.****Основные** **элементы кинематики.** | Содержание учебного материала | **4** |  |  |
| 1.1.1. | Основные понятия кинематики. | 2 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7У 1 – У 10З 1 – З 4 |
| 1.1.2. | Относительность движения. |
| 1.1.3. | Равномерное прямолинейное движение. |
| 1.1.4. | Равноускоренное прямолинейное движение. |
| 1.1.5. | **Свободное падение тел.** |
| Практическая работа № 1. Основы кинематики. | 2 | 2 – 3 |
| Практическая работа № 2. Графические задачи по кинематике. | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 1. Определение ускорения тела при равноускоренном движении. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Кинематика при движении автомобиля». |  | 3 |  |
| **Тема 1.2.****Основные элементы динамики.** | **Содержание учебного материала** | **4** |  |  |
| 1.2.1. | Первый закон Ньютона. Масса. Сила.  | 2 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7У 1 – У 10З 1 – З 4 |
| 1.2.2. | Второй закон Ньютона. |
| 1.2.3. | Третий закон Ньютона. |
| 1.2.4. | Закон всемирного тяготения.  |
| 1.2.5. | Движение тел под действием силы тяжести. |
| 1.2.6 | Вес и невесомость. |
| 1.2.7. | Сила упругости. Закон Гука. |
| 1.2.8. | Сила трения. |
| Практическая работа № 3. Основы динамики. | 2 | 2 – 3 |
| Практическая работа № 4. Графические задачи по динамике. | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 2. Исследование движения тела под действием нескольких сил. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Динамика при движении автомобиля». |  | 3 |  |
| **Тема 1.3.****Законы сохранения в механике.** | **Содержание учебного материала** | **4** |  |  |
| 1.3.1. | Импульс тела. | 2 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7У 1 – У 10З 1 – З 4 |
| 1.3.2. | Закон сохранения импульса. Реактивное движение.  |
| 1.3.3. | Механическая работа и мощность. |
| 1.3.4. | Кинетическая и потенциальная энергии. |
| 1.3.5. | Закон сохранения механической энергии. |
| 1.3.6. | Упругие и неупругие соударения. |
| 1.3.6. | Элементы гидро- и аэродинамики |
| Практическая работа № 5. Законы сохранения в механике. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 3.Изучение закона сохранения механической энергии. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить конспект на тему: «Применение законов механики в технике». |  | 3 |  |
| **Тема 1.4.****Элементы статики.** | **Содержание учебного материала** | **4** |  |  |
| 1.4.1. | Условия равновесия тел. | 2 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 1.4.2. | Элементы гидростатики. |
| Практическая работа № 6. Основы статики, гидростатики и гидравлики. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 4. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Применение гидравлики в устройстве автомобиля». |  | 3 |  |
| **Тема 1.5.****Механические колебания и волны.** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |  |
| 1.5.1. | Гармонические колебания. | 2 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7У 1 – У 10З 1 – З 4 |
| 1.5.2. | Свободные колебания. Пружинный маятник.  |
| 1.5.3. | Свободные колебания. Математический маятник. |
| 1.5.4. | Превращения энергии при свободных колебаниях. |
| 1.5.6. | Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. |
| 1.5.7. | Механические волны. |
| 1.5.8. | Акустика (звуковая волна). |
| Практическая работа № 7. Механические колебания и волны. | 2 | 2 – 3 |
| Практическая работа № 8. Графические задачи по механическим колебаниям и волнам. | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 5. Исследование зависимости периода колебаний маятника от длины подвеса. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Преимущества и недостаток механических колебаний в насосах и компрессорах». |  | 3 |  |
| Контрольная работа по разделу «Механика». | 2 | 3 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 2.** | **Молекулярная физика.** | **14** |  |  |
| **Тема 2.1.** **Молекулярно-кинетическая теория (МКТ).** | **Содержание учебного материала** | **4** |  |  |
| 2.1.1. | Основные положения МКТ. | 2 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 2.1.2. | Основное уравнение МКТ газов. Температура. |
| 2.1.3. | Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. |
| Практическая работа № 8. По основам МКТ. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 6. Исследование изотермического процесса. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Методы и средства измерения температуры в электрооборудовании». |  | 3 |  |
| **Тема 2.2.****Основы термодинамики.** | **Содержание учебного материала** | **4** |  |  |
| 2.2.1. | Внутренняя энергия. Количество теплоты. | 2 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7У 1 – У 10З 1 – З 4 |
| 2.2.2. | Первый закон термодинамики. |
| 2.2.3. | Теплоемкость идеального газа. |
| 2.2.4. | Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. |
| Практическая работа № 9. Законы термодинамики. | 2 | 2 – 3 |
| Практическая работа № 10. Графические задачи по термодинамике. | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 7. Исследование уравнения теплового баланса. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Роль конвекции в электрооборудовании». |  | 3 |  |
| **Тема 2.3.****Свойства веществ.** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |  |
| 2.3.1. | Испарение, конденсация, кипение. | 2 | 1  | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 2.3.2. | Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. |
| 2.3.3. | Кристаллические и аморфные тела. |
| 2.3.4. | Деформация. |
| 2.3.5. | Аллотропные состояние веществ. |
| Практическая работа № 11. По основам термодинамики. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 8. Измерение относительной влажности воздуха. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить конспект на тему: «Жидкие тела при эксплуатации электрооборудования». |  | 3 |  |
| Контрольная работа по разделу «Молекулярная физика. Термодинамика». | 2 | 3 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 3.** | **Электричество и магнетизм** | **36** |  |  |
| **Тема 3.1. Электростатика. Электрическое поле. Электроемкость.** | Содержание учебного материала | **4** |  |  |
| 3.1.1. | Электрический заряд.  | 2 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 3.1.2. | Электрическое поле. |
| 3.1.3. | Теорема Гаусса |
| 3.1.4. | Работа в электрическом поле. Потенциал. |
| 3.1.5. | Проводники и диэлектрики в электрическом поле. |
| 3.1.6. | Электроемкость. Конденсаторы. |
| 3.1.7. | Энергия электрического поля. |
| Практическая работа № 12. Электрическое поле. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 9. Определение заряда электрона. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Применение конденсаторов в электрооборудовании». |  | 3 |  |
| **Тема 3.2.****Законы постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |  |
| 3.2.1. | Электрический ток. Закон Ома. | 4 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7У 1 – У 10З 1 – З 4 |
| 3.2.2. | Последовательное и параллельное соединение проводников. |
| 3.2.3. | Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. |
| 3.2.4. | Работа и мощность электрического тока. |
| Практическая работа № 13. Законы постоянного тока. | 2 | 2 – 3 |
| Практическая работа № 14. Графические задачи постоянный ток. | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 10. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Применение законов постоянного тока в промышленности». |  | 3 |  |
| **Тема 3.3. Электрический ток в различных средах** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |  |
| 3.3.1. | Электрический ток в металлах. | 4 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7У 1 – У 10З 1 – З 4 |
| 3.3.2. | Электрический ток в полупроводниках. |
| 3.3.3. | Электронно-дырочный переход. Транзистор. |
| 3.3.4. | Электрический ток в электролитах. |
| 3.3.5. | Электрический ток в газах. |
| 3.3.6. | Электрический ток в вакууме. |
| Практическая работа № 15. Электрический ток в различных средах. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 11. Наблюдение химического действия электрического тока. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить конспект на тему: «Роль полупроводников в электрооборудовании». |  | 3 |  |
| **Тема 3.4.****Магнитное поле.** | **Содержание учебного материала** | **4** |  |  |
| 3.4.1. | Магнитное взаимодействие токов. | 2 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7У 1 – У 10З 1 – З 4 |
| 3.4.2. | Закон Био – Савара. Теорема о циркуляции. |
| 3.4.3. | Сила Лоренца. |
| 3.4.4. | Магнитные свойства веществ. |
| 3.4.5. | Электромагнитная индукция. Правило Ленца. |
| 3.4.6. | Самоиндукция. Энергия магнитного поля. |
| Практическая работа № 16. Магнитное поле. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 12. Наблюдение действия магнитного поля на ток. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Магнитные поля у бытовых электроприборов». |  | 3 |  |
| **Тема 3.5. Электромагнитные колебания.** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |  |
| 3.5.1. | RLC-контур. Свободные колебания. | 4 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 3.5.2. | Вынужденные колебания. Переменный ток. |
| 3.5.3. | Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность. |
| 3.5.4 | Трансформаторы. Передача электрической энергии. |
| Практическая работа № 17. Электромагнитная индукция. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 13. Изучение явления электромагнитной индукции. | 2 – 3 |  |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Устройство и принцип работы трансформаторов». |  | 3 |  |
| **Тема 3.6.****Электромагнитные волны** | **Содержание учебного материала** | **9** |  |  |
| 3.6.1. | Понятие об электромагнитной волне. | 3 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7У 1 – У 10З 1 – З 4 |
| 3.6.2. | Принцип радиосвязи. | 1 |
| Практическая работа № 18. Электромагнитные колебания и волны. | 2 |  |
| Практическая работа № 19. Графические задачи на электромагнитные колебания и волны. |  |
| Лабораторная работа № 14. Изучение затухающих электрических колебаний и явления резонанса в колебательном контуре. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Применение законов переменного тока в промышленности». |  | 3 |
| Контрольная работа по разделу «Электричество и магнетизм». | 2 | 3 |  |
| Итоговая контрольная работа за I семестр. | 2 | 3 |  |

**II семестр (1 курс)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 4.** | **Оптика** | **48** |  |  |
| **Тема 4.1.****Геометрическая оптика.** | **Содержание учебного материала** | **16** |  |  |
| 4.1.1. | Основные законы геометрической оптики.  | 12 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 4.1.2. | Зеркала. Линзы | 1 |
| 4.1.3. | Глаз как оптический инструмент. | 1 |
| 4.1.4. | Оптические приборы для визуальных наблюдений. | 1 |
| Практическая работа № 1. Геометрическая оптика. | 4 | 2 – 3 |
| Практическая работа № 2. Графические задачи на построение изображений в линзах. | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 1. Определение фокусного расстояния тонких линз. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Применение геометрической оптики в технике». |  | 3 |  |
| **Тема 4.2.** **Волновая оптика.** | **Содержание учебного материала** | **18** |  |  |
| 4.2.1. | Развитие представлений о природе света. | 16 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 4.2.2. | Интерференция световых волн. | 1 |
| 4.2.3. | Дифракция света. | 1 |
| 4.2.4. | Дифракционный предел разрешения оптических инструментов. | 1 |
| 4.2.5. | Спектральные приборы. Дифракционная решетка. | 1 |
| 4.2.6. | Поляризация света. | 1 |
| Практическая работа № 3. Световые волны. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 2.Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Применение волновых свойств света в технике». |  | 3 |  |
| **Тема 4.3.** **Квантовая оптика.** | **Содержание учебного материала** | **14** |  |  |
| 4.3.1. | Гипотеза Планка. Фотоэффект. | 10 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 4.3.2. | Давление света. Корпускулярно – волновой дуализм. | 1 |
| Практическая работа № 4. Действие света. Световые кванты. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 3.Изучение законов фотоэффекта. Определение работы выхода фотоэлектронов. | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Особенности химического, биологического действия света». |  | 3 |  |
| Контрольная работа по разделу «Оптика». | 2 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 5.** | **Физика атомного ядра и элементарных частиц** | **34** |  |  |
| **Тема 5.1.****Строение атома.** | **Содержание учебного материала** | **16** |  |  |
| 5.1.1. | Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома. | 14 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 5.1.2. | Квантовые постулаты Бора. | 1 |
| 5.1.3. | Атом водорода. Линейчатые спектры. | 1 |
| 5.1.4. | Лазеры. | 1 |
| Практическая работа № 5. Превращения частиц. | 2 | 2 – 3 |
| Лабораторная работа № 2. Определение периода полураспада радиоактивного вещества | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Преимущества и недостатки ядерной энергетики». |  | 3 |  |
| **Тема 5.2. Атомное ядро.** | **Содержание учебного материала** | **18** |  |  |
| 5.2.1. | Состав атомных ядер. | 14 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 5.2.2. | Энергия связи ядер. | 1 |
| 5.2.3. | Радиоактивность. | 1 |
| 5.2.4. | Ядерные реакции. |
| Практическая работа № 6. Слияние легких ядер. | 2 | 2 – 3 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить реферат на тему: «Холодный термояд как источник электроэнергии». |  | 3 |  |
| Контрольная работа по разделу «Физика атома и атомного ядра». | 2 | 3 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 6.** | **История физики** | **7** |  |  |
| **Тема 6.1. Современная научная картина мира** | **Содержание учебного материала** | **7** |  |  |
| 6.1.1. | Современная научная картина мира и её этапы.  | 3 | 1 | Л1 – Л6М1 – М6П1 – П7 |
| 6.1.2. | Научные гипотезы. Физические законы и границы их применимости. | 1 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:Подготовить проект на тему: «Развитие электричества в истории физики». |  | 3 |
| Контрольная работа по разделу «ФКМ». | 2 | 3 |
| Итоговая контрольная работа за II семестр. | 2 | 3 |  |
| **Экзамен** |  |  |  |  |
|  | **Обязательная аудиторная нагрузка:** |  |  |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** |  |  |  |
| **Максимальная учебная нагрузка:** |  |  |  |

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

# 3. условия реализации программы предмета

**УПВ.03 Физика**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы предмета требует наличия **учебного кабинета физики**;

**Оборудование учебного кабинета**:

1. посадочные места по количеству учащихся;
2. рабочее место преподавателя;
3. учебно-методический комплект дисциплины.

**Технические средства обучения**:

1. компьютер с лицензионным программным обеспечением;
2. проектор;
3. экран.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования/В.Ф.Дмитриева. – 3-е изд., стер. М., 2017.– 448 с.
2. Касьянов В. А., Физика 10 класс. Углубленный уровень: учеб. для общеобразовательных учреждений/ М.: Дрофа, 2018. – 448 с.
3. Касьянов В. А., Физика 11 класс. Углубленный уровень: учеб. для общеобразовательных учреждений/ М.: Дрофа, 2018. – 464 с.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. (под ред. Парфентьевой Н.А.), Физика 10 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразовательных учреждений/ М.: Просвещение, 2018. – 416 с.
5. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. (под ред. Парфентьевой Н.А.), Физика 11 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразовательных учреждений/ М.: Просвещение, 2018. – 432 с.
6. Самойленко П. И. Физика для профессий и специальностей социально – экономического и гуманитарного профилей/ П. И. Самойленко. 9-е изд., стер. М.: Изд-во «Академия», 2017. – 496 с.

**Дополнительные источники**:

1. А. П. Рымкевич. Физика. Задачник. 10-11 кл. Пособие для общеобразовательных учреждений – М.: Дрофа, 2008.
2. Г.Н. Степанова**.** Сборник задач по физике. – М., Просвещение, 2009.
3. Сборник контрольных работ. По дисциплине «Физика» направлений программы подготовки специалистов среднего звена: Учебное пособие./Алиев И. М., Алиева Р. М. – Тобольск: ТМТ, 2018. – 116 с.
4. Курс лекций по физике. Часть I. Механика: Учебное пособие./Алиева Р. М., Алиев И. М. – Тобольск: ТМТ, 2018. – 119 с.
5. Курс лекций по физике. Часть II. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие./Алиева Р. М., Алиев И. М. – Тобольск: ТМТ, 2018. – 83 с.
6. Курс лекций по физике. Часть III. Электричество и магнетизм: Учебное пособие. / Алиева Р. М., Алиев И. М. – Тобольск: ТМТ, 2018. – 130 с.
7. Курс лекций по физике. Часть IV. Оптика: Учебное пособие./Алиева Р. М., Алиев И. М. – Тобольск: ТМТ, 2018. – 86 с.
8. Курс лекций по физике. Часть V. Физика атома и атомного ядра: Учебное пособие./Алиева Р. М., Алиев И. М. – Тобольск: ТМТ, 2018. – 66 с.

**Электронные ресурсы:**

1. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com.
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http// elibrary.ru/
3. Физик представляет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fizik.bos.ru/
4. Познавательный портал о физике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.its-physics.org
5. Наука мира. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.naukamira.ru/

# 4. Контроль и оценка результатов освоения ПРЕДМЕТА

**УПВ.03 Физика**

Контроль и оценка результатов освоения предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольных работ, а также выполнения учащимися индивидуальных заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения****(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**  |
| **Умения:** |  |
| **описывать и объяснять физические явления и свойства тел:** движение тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; | Практические работы, лабораторные работы, контрольные работы |
| **отличать** гипотезы от научных теорий;**делать выводы** на основе экспериментальных данных; | Практические работы, лабораторные работы, контрольные работы |
| **приводить примеры, показывающие, что:** наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; | Практические работы, лабораторные работы, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа. |
| **приводить примеры практического использования физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров; | Практические работы, лабораторные работы, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа. |
| **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях. | Практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа. |
| **применять полученные знания для решения физических задач;** | Практические работы, лабораторные работы, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа. |
| **определять** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; | внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа. |
| **измерять ряд** физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей; | внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа. |
| **Знания:** |  |
| **смысл понятий:** физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная; | Практические работы, лабораторные работы, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа. |
| **смысл физических величин:** скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд; | Практические работы, лабораторные работы, контрольные работы |
| **смысл физических законов** классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта; | Практические работы, лабораторные работы, контрольные работы |
| **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики; | Внеаудиторная и самостоятельная работа |

**4.1. Содержание текущего и промежуточного контроля**

**4.1.1. Содержание текущего контроля**

**Раздел 1. Классическая механика**

**Тема 1.1. Основные элементы кинематики.**

1. Может ли мгновенная скорость быть больше (меньше) средней скорости?
2. Чем различаются понятия «система отсчета» и «система координат».
3. Как вы понимаете выражение «покоящихся тел не существует»?
4. В каких случаях ускорение принимает «+» и «-» значения.
5. Почему в воздухе кусочек ваты падает с меньшим ускорением, чем железный шарик?

**Тема 1.2. Основные элементы динамики.**

1. На дороге столкнулись грузовая и легковая машина, какая машина получит больше повреждений и почему?
2. Почему при резком выдергивании свеклы или моркови из грунта ботва рвется, а при постепенном нет?
3. Почему не притягиваются друг другу предметы в комнате, несмотря на их гравитационное притяжение?
4. Какая из космических скоростей зависит от направления запуска и почему?
5. Перегруз, физический смысл. Будет ли парашютист во время прыжка находиться в состоянии невесомости?

**Тема 1.3. Законы сохранения в механике.**

1. Почему лодка начинает отплывать от берега, когда человек выходит из неё на причал.
2. Камень дважды бросают с одинаковой начальной скоростью под одним и тем же углом к горизонту сначала с причала, затем из покоящейся на воде надувной резиновой лодки. В каком случае дальность полета камня больше и почему?
3. Почему для запуска космических кораблей с поверхности Земли используются многоступенчатые ракеты?
4. При каких условиях работа силы положительна? отрицательна? равна нулю?
5. При каких условиях полная механическая энергия системы сохраняется?

**Тема 1.4. Элементы статики**

1. Что значит «тело» находится в равновесии? Какое равновесие называют устойчивым, неустойчивым и безразличным?
2. Условия равновесия материальной точки, протяженного тела в отсутствие вращения.
3. Как найти равнодействующую силу двух параллельно направленных сил, приложенных к твердому телу?
4. На поверхности воды плавает льдинка. Как изменится уровень воды, если льдинка растает?
5. Условия равновесия системы сил. Момент силы относительно оси.

**Тема 1.5. Механические колебания и волны.**

1. Маятник перенесли с Земли на Луну. Как изменился период? Почему?
2. От чего зависит период колебаний пружинного маятника? Как и почему? Как изменяется за период по четвертям кинетическая и потенциальная энергия?
3. При каких условиях реальные колебания можно рассматривать как гармонические?
4. Почему в газах и жидкостях не существует поперечных волн?
5. Зависимость скорости механических волн от температуры окружающей среды и плотности среды. Условия распространения звуковых (волн) колебания. Условия возникновения биения волн.

**Раздел 2. Молекулярная физика.**

**Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ).**

1. Почему между молекулами существуют одновременно силы притяжения и отталкивания?
2. Почему в адиабатном процессе давление растет быстрее, чем в изотермическом?
3. При каких условиях реальный газ нельзя считать идеальным?
4. Опишите механизм давления газа на стенки сосуда.
5. Что такое концентрация молекул? Как её определить?

**Тема 2.2. Основы термодинамики.**

1. На что расходуется, согласно первому закону термодинамики, количеств теплоты подведенной к системе?
2. Сформулируйте первый закон термодинамики к изотермическому процессу. От каких величин зависит работа, совершаемая силой давления газа?
3. Как связана формулировка второго закона термодинамики с необратимостью тепловых процессов
4. Возможно ли нарушение второго начала термодинамики?
5. Зачем Джеймс Максвелл создал своего демона в термодинамике? Почему невозможен демон Максвелла?

**Тема 2.3. Свойства веществ.**

1. Почему давление насыщающих паров при нагревании возрастает быстрее, чем давление идеального газа?
2. В каком случае относительная влажность может увеличиваться, не смотря на уменьшение количества пара?
3. Чем отличаются состояния молекул на поверхности и внутри жидкости?
4. Объясните, почему не изменяется температура при плавлении и отвердевании?
5. Как и почему зависит температура кипения от внешнего давления?

**Раздел 3. Электричество и магнетизм**

**Тема 3.1. Электростатика. Электрическое поле. Электроемкость.**

1. Можно ли создать или уничтожить заряд?
2. Приведите доказательство материальности электрического поля.
3. Каким образом закон Кулона и теорема Гаусса работает на практике?
4. Принципиальное отличие электрического поля от других полей?
5. Что нужно выбрать прежде, чем говорить о значении потенциала в данной точке.

**Тема 3.2. Законы постоянного тока**

1. Что произойдет с сопротивлением цепи, если подключить дополнительные потребители параллельно?
2. В чем заключается работа электрического поля в проводнике? Опишите электрическое поле внутри цепи?
3. Взаимосвязь закона Ома для полной цепи и второго правило Кирхгофа?
4. Почему движение заряженных частиц в проводнике в отсутствие внешнего электрического поля является хаотическим?
5. Чем отличается движение заряженных частиц в проводнике в отсутствие и при наличии внешнего электрического поля?

**Тема 3.3. Электрический ток в различных средах**

1. Почему база транзистора – очень тонкий слой?
2. При каком условии полупроводник – изолятор?
3. Где применяется плазма?
4. Как убедиться в том, что в кольцевом сверхпроводнике действительно устанавливается неизменный ток?
5. Электрический ток в газах в вакууме, применение на практике?

**Тема 3.4. Магнитное поле.**

1. Как доказать, что магнитное поле материально?
2. Каков принцип действия электроизмерительных приборов магнитоэлектрической системы?
3. Какова причина разделения зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле?
4. Какова причина разделения зарядов в неподвижном проводнике, находящемся в переменном магнитном поле?
5. Опишите явление самоиндукции при замыкании цепи постоянного тока с катушкой?

**Тема 3.5. Электромагнитные колебания.**

1. В чем сходство и отличие колебаний напряжения и силы тока в контуре?
2. Будут ли наблюдаться колебания в цепи из конденсатора и резистора?
3. Как влияют увеличение активного сопротивления катушки на колебания в контуре?
4. Почему сердечник трансформатора собирают из отдельных листов?
5. Перечислите преимущества электрической энергии пред другими видами энергии.

**Тема 3.6. Электромагнитные волны**

1. Почему электромагнитные волны поперечные?
2. Как можно получить электромагнитную волну?
3. Каково главное условие излучения электромагнитных волн?
4. Антенна ориентирована с запада на восток. Где находится передатчик?
5. Назовите существенные различия распространения радиоволн на Земле и на Луне. Почему связь с космическими кораблями возможна только на УКВ?

**Раздел 4. Оптика**

**Тема 4.1. Геометрическая оптика**

1. Где применяется явление полного отражения?
2. В чем заключается явление полного отражения света?
3. При каком условии выпуклая линза будет рассеивающей?
4. Как изменится изображение в выпуклой линзе, если предмет перемещать из бесконечности к линзе?
5. Как проходит фокальная плоскость для приосевых лучей?

**Тема 4.2. Квантовая оптика**

1. Квантовые свойства света.
2. Приведите пример внешнего фотоэффекта.
3. Физический смысл абсолютного черного тела.
4. Охарактеризуйте гипотезу М. Планка.
5. Какие факты свидетельствуют о наличии у света корпускулярных свойств?

**Раздел 5. Физика атомного ядра и элементарных частиц**

**Тема 5.1. Строение атома.**

1. Почему положительно заряженная часть атома должна иметь очень маленькие размеры?
2. При каком условии атом переходит в возбужденное состояние?
3. При каком условии атом излучает? Как располагаются электроны вокруг ядра?
4. Чем отличается излучение лазера от излучения лампы накаливания?
5. Как возможны процессы взаимодействия атома с фотоном?

**Тема 5.2. Атомное ядро.**

1. Какими способами можно ускорить радиоактивный распад?
2. Почему термоядерная реакция происходит только при высоких температурах?
3. В чем трудность получения управляемой термоядерной реакции?
4. Опишите механизм поражения излучением живых клеток.
5. Каким образом можно осуществить управляемый термоядерный синтез?

**Раздел 6. История физики**

**Тема 6.1. Современная научная картина мира.**

1. Как могут быть классифицированы научные картины мира?
2. Назовите основные физические картины мира и укажите приблизительное время, когда они формировались и развивались. Поясните, что такое принцип дальнодействия.
3. Для каких систем справедлив закон сохранения механической энергии?
4. Объясните кратко теорию теплорода.
5. Почему теплоемкости газа в процессах при постоянном давлении (Ср) и при постоянном объеме (Сv) неодинаковы? Кто из ученых впервые обнаружил этот факт?

**4.1.2. Содержание промежуточного контроля**

**Вопросы для экзамена по физике для профессии**

**08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства**

**Раздел 1. Механика.**

1. Механическое движение Относительность движения.
2. Кинематика механического движения тела.
3. Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
4. Импульс. Закон сохранения импульса.
5. Давление. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Плавание тел.
6. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Аэродинамика.
7. Свойства жидкостей. Уравнение Бернулли. Основные параметры движущейся жидкости. Движение жидкости в трубопроводе.
8. Механические колебания. Маятники и его характеристики.
9. Природа звука. Звуковые волны, их характеристики.

**Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.**

1. Предмет молекулярной физики. Основные понятия и определения.
2. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Закон Авогадро.
3. Температура. Методы измерения температуры.
4. Диффузия в газах. Теплопроводность в газах.
5. Первое начало термодинамики. Работа и теплота. Адиабатический процесс.
6. Циклические процессы. Второе и третье начало термодинамики.
7. Твердое тело. Кристаллическая решетка. Дефекты в решетках. Тепловые свойства твердых тел.
8. Фазовые превращения. Испарение и конденсация. Кипение.
9. Зависимость давления насыщенного пара от температуры.
10. Плавление и кристаллизация. Сублимация и десублимация. Диаграммы состояния. Тройная точка.

**Раздел 3. Электромагнетизм**

1. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Принцип суперпозиции электрического поля.
3. Энергия взаимодействия системы зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора.
4. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.
5. Постоянный электрический ток. Плотность электрического тока.
6. Законы Ома. Сопротивление проводников. Сторонние силы. ЭДС.
7. Разветвление цепи. Правило Кирхгофа.
8. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца.
9. Классификация твердых тел по электропроводимости. Классическая теория электропроводимости металлов.
10. Электрический ток в вакууме (диод, триод). ВАХ приборов.
11. Электрический ток в электролитах. Электролиз, проводимость электролитов. Закон Фарадея для электролиза.
12. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд в газе.
13. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле равномерно движущегося заряда.
14. Сила Лоренца. Закон Ампера. Правило левой руки.
15. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Токи Фуко. Индукция.
16. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Поле соленоида и тороида.
17. Магнитные свойства веществ.
18. Работа и мощность переменного тока. Трансформатор. Получение и передача электрической энергии.
19. Опыты Лебедева. Излучение электромагнитной волны.
20. Опыты Герца, вибратор Герца. Принцип радиосвязи.

**Раздел 4. Оптика**

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Зеркала. Линзы. Построение изображений в линзах и зеркалах.
3. Теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело.
4. Двойственность представлений о веществе. Корпускулярно-волновой дуализм.
5. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Использование фотоэффекта.
6. Рентгеновское излучение. Рассеяние рентгеновских лучей. Эффект Комптона. Применение рентгеновских лучей.

**Раздел 5. Физика атома и атомного ядра.**

1. Состав атомного ядра. Нуклоны. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Модели ядра (оболочечная, капельная).
2. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
3. Искусственные превращения ядер, $α$-распад, 𝛽-распад, 𝛾-излучение. Применение радиоактивных изотопов.
4. Ядерные реакции. Синтезирование трансурановых элементов. Ядерная энергетика и ее перспективы. Ядерная энергетика и экология.
5. Реакция синтеза. Термоядерные реакции. Проблема осуществления управляемого термоядерного синтеза. Солнце как термоядерный реактор.

**Критерии оценивания ответа на билет:**

**Оценка «5»** ставится за продемонстрированный высокий уровень знаний и умений по всем трем вопросам (два теоретических вопроса и задача) билета. Если обучающийся раскрыл в полном объеме два теоретических вопроса и правильно оформил и решил предложенную задачу.

**Оценка «4»** ставится за показанное понимание основного содержания одного из теоретических вопросов билета и правильно оформил и решил предложенную задачу, либо двух теоретических двух вопросов предложенных в билете.

**Оценка «3»** ставится за раскрытие в полном объеме основного содержания одного из теоретических вопросов, либо за решение предложенной задачи.

**Оценка «2»** ставится, если обучающийся не смог ответить ни на один вопрос из поставленных теоретических вопросов билета, а также его практической части.