

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине СОО.01.06 «Физика»

Специальность: 35.02.15 «Кинология»

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППСЗ - базовый

Форма обучения - очная

Воронеж 2023

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана на основе:
Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022 г.) «Об образовании в Российской Федерации»;

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 4130, ред. от 12.08.2022 г.);

Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования 35.02.15 Кинология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.05.2014 г. № 464;

Примерной рабочей программы среднего общего образования «Физика» (базовый уровень)

Примерной программы воспитания (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 02.06.2020 г. № 2/20).

Составитель:



Петрыкина Е.С.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин (протокол №11 от 30.06.2023 г.)

Заведующий кафедрой:



Василенко О.В.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №11 от 30.06.2023 г.)

Председатель предметной (цикловой) комиссии



Звягина О.В.

Заведующий отделением СПО



Горланов С.А.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ СОО.01.06 «Физика»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины СОО.01.06 «Физика» является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.15 «Кинология».

1.2. Место дисциплины в структуре ОППССЗ

Дисциплина СОО.01.06 «Физика» является учебной дисциплиной обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования и базовой дисциплиной общеобразовательной подготовки СПО и реализуется в I и во II семестрах при сроке получения среднего профессионального образования 3 года 6 месяцев.

1.3. Цели и задачи дисциплины, планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Целью дисциплины СОО.01.06 «Физика» является формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей, развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям.

Учебная дисциплина СОО.01.06 «Физика» ориентирована на достижение следующих **задач**:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

Планируемые личностные результаты освоения учебной дисциплины:

- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях;
- ценностное отношение к государственным символам; достижениям российских учёных в области физики и технике;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Планируемые метапредметные результаты освоения учебной дисциплины:

- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;
- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;
- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Планируемые предметные результаты освоения учебной дисциплины:

знать/ понимать:

- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные

колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

уметь:

- описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов;

- описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию.

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины.

Учебная нагрузка (всего) 158 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 106 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 44 часа;
- консультации – 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебных занятий | Объем часов | | |
|---------------------------------------------------------------|----------------|----------|-------|
| | <i>семестр</i> | | Итого |
| | <i>1</i> | <i>2</i> | |
| Учебная нагрузка (всего) | 62 | 96 | 158 |
| Обязательная аудиторная нагрузка (всего), в том числе: | 40 | 66 | 106 |
| - лекции | 20 | 22 | 42 |
| - практические занятия | 20 | 44 | 64 |
| Самостоятельная работа | 18 | 26 | 44 |
| Консультации | 4 | 4 | 8 |
| Руководство практикой | - | - | - |
| Форма промежуточной аттестации по дисциплине | - | | - |
| - дифференцированный зачет | | + | |

2.2. Тематический план и содержание дисциплины СОО.01.06 «Физика»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1 семестр | | |
| Раздел I. Введение | | |
| Тема 1.1. Введение | Лекция, урок. Физика - наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. | 1 |
| Раздел II. Механика | | |
| Тема 2.1. Кинематика | Лекция, урок. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. | 2 |
| | Лекция, урок. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение. | 2 |
| | Практическое занятие. Решение задач на равномерное и равноускоренное движение, движение по окружности. Исследование графиков зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. зависимости | 4 |
| Тема 2.2. Динамика | Лекция, урок. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Сила. | 2 |
| | Лекция, урок. упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела | 2 |
| | Практическое занятие. Решение задач на применение законов динамики для объяснения движения различных тел. | 4 |
| Тема 2.3. Законы сохранения в механике | Лекция, урок. Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. | 2 |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | Практическое занятие. Решение задач на законы сохранения импульса и механической энергии. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. | 3 |
| Раздел III. Молекулярная физика и термодинамика | | |
| Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории | Лекция, урок. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. | 2 |
| | Лекция, урок. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. | 2 |
| | Практическое занятие. Решение задач с применением основного уравнения МКТ, на уравнения состояния идеального газа, изопроцессы, вычисление средней кинетической энергии движения молекул. | 3 |
| Тема 3.2. Основы термодинамики | Лекция, урок. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. | 2 |
| | Лекция, урок. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Экологические проблемы теплоэнергетики. | 2 |
| | Практическое занятие. Решение задач с использованием первого закона термодинамики, цикла Карно. Преобразования энергии в тепловых машинах | 3 |
| Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы | Лекция, урок. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса | 2 |
| | Практическое занятие. Решение задач на уравнение теплового баланса при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое. | 3 |
| | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ 1. Термодинамическая система. 2. Кристаллические и аморфные тела. | 18 |
| | Консультация | 4 |
| | Всего 1 семестр | 62 |

2 семестр

Раздел IV. Электродинамика

| | | |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Тема 4.1. Электростатика | Лекция, урок. Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. | 2 |
| | Практическое занятие. Решение задач на вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов, напряженности электрического поля и потенциала электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. | 6 |
| Тема 4.2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах | Лекция, урок. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. | 1 |
| | Лекция, урок. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма. | 1 |
| | Практическое занятие. Решение задач с использованием законов постоянного тока. Вычисление параметров цепи при различных соединениях проводников. | 6 |
| Тема 4.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция | Лекция, урок. Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, её модуль и направление. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Электромагнитное поле | 1 |
| | Лекция, урок. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. | 1 |
| | Практическое занятие. Решение задач с применением силы Ампера и Лоренца. Решение задач на закон | 5 |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | электромагнитной индукции. Правило буравчика, правило «левой» и «правой» руки. | |
| Раздел V. Колебания и волны | | |
| Тема 5.1. Механические и электромагнитные колебания | Лекция, урок. Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.. | 1 |
| | Лекция, урок. Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни | 1 |
| | Практическое занятие. Решение задач на вычисление параметров пружинного и математического маятника. Решение задач с применением формулы Томсона и законов сохранения энергии. | 6 |
| Тема 5.2. Механические и электромагнитные волны | Лекция, урок. Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. | 1 |
| | Лекция, урок. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B , v в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. | 1 |
| | Практическое занятие. Решение задач на вычисление параметров звуковой волны в различных средах распространения. Решение задач на преломление, поляризацию, дифракцию, интерференцию различных волн. | 6 |
| Тема 5.3. Оптика | Лекция, урок. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики. | 1 |
| | Лекция, урок. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света. | 1 |
| | Практическое занятие. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Решение задач на | 6 |

| | | |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | определение фокусного расстояния, оптической силы линзы и вычисление дифракции. | |
| Раздел VI. Основы специальной теории относительности | | |
| Тема 6.1. Основы специальной теории относительности | Лекция, урок. Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя. | 1 |
| Раздел VII. Квантовая физика | | |
| Тема 7.1. Элементы квантовой оптики | Лекция, урок. Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта. Давление света. опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света. | 1 |
| | Практическое занятие. Решение задач с применением уравнения Эйнштейна, законов фотоэффекта и формулы Планка для энергии связи фотона с его частотой. | 4 |
| Тема 7.2. Строение атома | Лекция, урок. Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение. | 2 |
| Тема 7.3. Атомное ядро | Лекция, урок. Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. | 2 |
| | Лекция, урок. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики. Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира. | 2 |
| | Практическое занятие. Решение задач на определение продуктов ядерной реакции, расчет энергии связи атомных ядер. Решение задач с применением закона радиоактивного распада. | 5 |
| Раздел VIII. Элементы астрономии и астрофизики | | |
| Тема 8.1. Элементы астрономии и астрофизики | Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральная классификация». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса-светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь-наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии. | 2 |

| | | |
|--|--------------------------------------------------------|------------------------|
| | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ | |
| | Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ | |
| | 1. Постулаты Бора | 26 |
| | 2. Экологические аспекты ядерной энергетики. | |
| | | Консультация |
| | | 4 |
| | | Всего 2 семестр |
| | | 96 |
| | | Всего часов |
| | | 158 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий

Для подготовки специалистов среднего звена в образовательном процессе широко используются такие формы проведения занятий как:

- семинар;
- компьютерные симуляции;
- групповые дискуссии,
- кейс-задание и др.
- эксперимент, решение типовых задач и т.д.

Применяются следующие современные образовательные технологии:

- технология сотрудничества;
- технология развития критического мышления;
- проблемного и личностно-ориентированного обучения;
- информационные технологии.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе

| Семестр | Вид занятия | Тема занятия | Активный, интерактивный метод |
|-----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1 семестр | Лекция, урок | Изучение движения бруска по наклонной плоскости | Семинар |
| | Практическое занятие | Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней | Эксперимент |
| | Лекция, урок | Экологические проблемы теплоэнергетики. | Групповые дискуссии |
| | Практическое занятие | Способы измерения влажности. | Эксперимент |
| 2 семестр | Практическое занятие | Исследование свойств изображений в линзах. | Групповые дискуссии |

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

| Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 2023-2024 | 1. | <u>Контракт № 656/ДУ от 30.12.2022. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)</u> | 01.01.2023 – 21.12.2023 |
| | 2. | <u>Контракт № 411/ДУ от 10.10.2022. (ЭБС «Лань»)</u> | 12.10.2022 – 11.10.2023 |
| | 3. | <u>Лицензионный контракт № 225/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – ВО)</u> | 05.08.2023 – 04.08.2024 |
| | 4. | <u>Лицензионный контракт № 62/ДУ от</u> | 01.01.2023 – 31.12.2023 |

| | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| | <u>23.03.2023 (ЭБС НЭБ eLibrary)</u> | |
| 5. | <u>Лицензионный контракт № 226/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – СПО)</u> | 05.08.2023 – 04.08.2024 |
| 6. | <u>Контракт № 493/ДУ от 11.11.2022 (Электронные формы учебников для СПО)</u> | 11.11.2022 – 11.11.2023 |
| 7. | <u>Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))</u> | 28.03.2017 — 28.03.2022 (продлонгация до 28.03.2027) |
| 8. | <u>Контракт № 8/ДТ от 24.01.2023 на приобретение периодических печатных изданий</u> | 01.01.2023 – 31.12.2023 |
| 9. | Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016 | Бессрочно |

Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

3.2.1. Основные источники:

1. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В. Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни (в 2 частях). Часть 1. Электронная форма учебника. / под ред. Орлова. – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2022. - [ЭИ] – Режим доступа: индивидуальный доступ.

2. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В. Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни (в 2 частях). Часть 2. Электронная форма учебника. / под ред. Орлова. – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2022. - [ЭИ] – Режим доступа: индивидуальный доступ.

3. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни (в 2 частях). Часть 1. Электронная форма учебника. / под ред. Орлова. – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2022. - [ЭИ] – Режим доступа: индивидуальный доступ.

4. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни (в 2 частях). Часть 1. Электронная форма учебника. / под ред. Орлова. – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2022. - [ЭИ] – Режим доступа: индивидуальный доступ.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Горлач, В. В. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 215 с. — [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494218>>

2. Васильев, А. А. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 211 с. - [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/410102>>.

3. Родионов, В. Н. Физика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 202 с. - [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494934>>.

4. Трунов, Г. М. Общая физика. Дополнительные материалы для самостоятельной работы: учебное пособие для СПО / Трунов Г. М. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 72 с. — [ЭИ] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/146680>>

5. Горлач, В.В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения: учебное пособие для спо / В. В. Горлач.— Москва : Юрайт, 2022 .— 301 с. - [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494416>>

3.2.3. Методические издания

1. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальностям среднего профессионального образования / сост. Е. С. Петрыкина. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2023. - Режим доступа: <URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m8154.pdf>>

3.2.4. Периодические издания

1. Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2. Вестник Московского Университета. Серия 3. Физика. Астрономия/ МГУ им. М.В.Ломоносова – Москва, 1946-
3. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»

3.2.5. Сайты и информационные порталы

1. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
2. <http://nuclphys.sinp.msu.ru> - Физика в Интернете.

3.3. Материально-техническое и программное обеспечение

Сведения о программном обеспечении общего назначения

| № | Название | Размещение |
|---|---------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows / Linux | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test | ПК в локальной сети ВГАУ |

Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

| № п/п | Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования | Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации) |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6) Ауд. 115 |
| 2 | Учебная аудитория. Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6) Ауд. 103 |

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

| Результаты обучения | Формы и методы контроля и оценки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Перечень личностных результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях; - ценностное отношение к государственным символам; достижениям российских учёных в области физики и технике; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного; - эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные | <p>Формы контроля обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическое задание по работе с информацией, учебниками; - подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий проектного характера; <p>Формы оценки результативности обучения: традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.</p> <p>Методы контроля направлены на проверку умения обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать причинно-следственные связи между явлениями; - использование полученных знаний для решения практических; - верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий; - установление связи между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>жизненные планы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни; - расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике; - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки; - осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. <p>Перечень метапредметных результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; - владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки; - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания; - владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; - уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; | <p>с материалом, усвоенным при изучении других предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать в группе и представлять как свою, так и позицию группы. <p>Методы оценки результатов обучения: формирование результата итоговой аттестации по дисциплине на основе суммы результатов текущего контроля.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; оценивать достоверность информации;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Планируемые предметные результаты освоения учебной дисциплины:

знать/ понимать:

- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопротессах; электризация тел, взаимодействие зарядов;

- учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света;

фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

уметь:

- описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов;

- описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости; - решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины; - решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. <p style="text-align: center;">использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; - работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы; - использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию. | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

4.2. Характеристика основных видов деятельности обучающихся

| Содержание обучения | Характеристика основных видов деятельности обучающихся (на уровне учебных действий) |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел I. Введение | |
| Введение | Работа в группе по подготовке коротких сообщений о роли и месте физики в практической деятельности людей. |
| Раздел II. Механика | |
| Кинематика | <p>Проведение эксперимента: изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости; исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю; изучение движения шарика в вязкой жидкости.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спидометр, цепные и ремённые передачи движения; и условий их безопасного использования в повседневной жизни. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных формул кинематики. Построение и анализ графиков зависимостей кинематических величин от времени.</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности.</p> <p>Описание механического движения с использованием физических величин: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение. Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов, и анализе дополнительных источников информации по этой теме.</p> |
| Динамика | Проведение эксперимента: исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации; изучение движения бруска по наклонной плоскости; исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось |

| | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>вращения.</p> <p>Объяснение особенностей равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, свободного падения тел, движения по окружности на основе законов Ньютона, закона всемирного тяготения. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как подшипники. Объяснение движения искусственных спутников. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул динамики.</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: инерция, взаимодействие тел. Анализ физических процессов и явлений с использованием законов и принципов: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчёта.</p> |
| <p>Законы сохранения в механике</p> | <p>Проведение эксперимента: изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников; исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул динамики и законов сохранения.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные в разделе «Механика» законы, закономерности и физические явления.</p> <p>Описание механического движения с использованием физических величин: импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность. Анализ физических процессов и явлений с использованием закона сохранения механической энергии, закона сохранения импульса.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: водомёт, копёр, пружинный пистолет. Объяснение движения ракет с опорой на изученные физические величины и законы механики.</p> <p>Использование при подготовке сообщений о применении законов</p> |

| | |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>механики современных информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации, критический анализ получаемой информации.</p> |
| <p>Раздел III. Молекулярная физика и термодинамика</p> | |
| <p>Основы молекулярно-кинетической теории</p> | <p>Проведение эксперимента: определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней; исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа. Объяснение основных принципов действий технических устройств, таких как: термометр и барометр; и условий их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: диффузия, броуновское движение. Описание тепловых явлений с использованием физических величин: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул.</p> <p>Анализ физических процессов и явлений с использованием молекулярно-кинетической теории строения вещества, газовых законов, связи средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных положений МКТ, законов и формул молекулярной физики.</p> <p>Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов, и анализе дополнительных источников информации по теме</p> |
| <p>Основы термодинамики</p> | <p>Проведение ученического эксперимента: измерение удельной теплоёмкости вещества. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер; и условий их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Описание изученных свойств тел и</p> |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>тепловых явлений с использованием физических величин: давление газа, температура, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул термодинамики. Решение качественных задач с опорой на изученные в разделе «Молекулярная физика и термодинамика» законы, закономерности и физические явления.</p> <p>Работа в группах при анализе дополнительных источников информации по теме</p> |
| <p align="center">Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы</p> | <p>Проведение эксперимента: измерение относительной влажности воздуха. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: гигрометр и психрометр, калориметр; и условий их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Описание принципов получения современных материалов, в том числе наноматериалов. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием уравнения теплового баланса. Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме.</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: деформация твёрдых тел, нагревание и охлаждение тел, изменение агрегатных состояний вещества и объяснение их на основе законов и формул молекулярной физики.</p> <p>Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов молекулярной физики и термодинамики в технике и технологиях</p> |
| <p>Раздел IV. Электродинамика</p> | |
| <p align="center">Электростатика</p> | <p>Проведение эксперимента: измерение ёмкости конденсатора. Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий, таких как: электроскоп, электрометр, электростатическая защита,</p> |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер; и условий их безопасного применения в практической жизни.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики. Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме «Электростатика».</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: электризация тел, взаимодействие зарядов; и объяснение их на основе законов и формул электростатики.</p> <p>Описание изученных свойств вещества и электрических явлений с использованием физических величин: электрический заряд, напряжённость электрического поля, потенциал, разность потенциалов, электроёмкость.</p> |
| <p align="center">Постоянный электрический ток. Токи в различных средах</p> | <p>Проведение эксперимента: изучение смешанного соединения резисторов; измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления; наблюдение электролиза. Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий, таких как: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника; и условий их безопасного применения в практической жизни.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул темы «Постоянный электрический ток». Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока.</p> <p>Анализ электрических явлений и процессов в цепях постоянного тока с использованием законов: закон Ома, закономерности последовательного и</p> |

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Описание изученных свойств веществ и электрических явлений с использованием физических величин: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, мощность тока.</p> <p>Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов постоянного тока в технике и технологиях</p> |
| <p align="center">Магнитное поле. Электромагнитная индукция</p> | <p>Проведение эксперимента: изучение магнитного поля катушки с током; исследование действия постоянного магнита на рамку с током; исследование явления электромагнитной индукции.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь; и условий их безопасного применения в практической жизни.</p> <p>Решение расчётных задач на применение формул темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления темы «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».</p> <p>Определение направления вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд. Анализ электромагнитных явлений с использованием закона электромагнитной индукции.</p> <p>Описание изученных свойств веществ и электромагнитных явлений с использованием физических величин: индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки,</p> |

| | |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | энергия электрического и магнитного полей |
| Раздел V. Колебания и волны | |
| Механические и электромагнитные колебания | <p>Проведение эксперимента: исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза; исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач; и условий их безопасного применения в практической жизни. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул, описывающих механические и электромагнитные колебания.</p> <p>Описание изученных механических и электромагнитных колебаний с использованием физических величин: период и частота колебаний, амплитуда и фаза колебаний, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности, описывающие механические и электромагнитные колебания.</p> <p>Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов, и анализе дополнительных источников информации по теме</p> |
| Механические и электромагнитные волны | <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий, таких как: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь; и условий их безопасного применения в практической жизни.</p> <p>Решение расчётных и качественных задач с опорой на изученные законы и закономерности, описывающие распространение механических и электромагнитных волн. Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при</p> |

| | |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>подготовке сообщений об использовании электромагнитных волн в технике.</p> <p>Участие в дискуссии об электромагнитном загрязнении окружающей среды. Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов, и анализе дополнительных источников информации по теме</p> |
| <p>Оптика</p> | <p>Проведение эксперимента: наблюдение дисперсии света; измерение показателя преломления стекла; исследование свойств изображений в линзах.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий, таких как: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод; и условий их безопасного применения в практической жизни. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул геометрической оптики.</p> <p>Построение и описание изображения, создаваемого плоским зеркалом, тонкой линзой. Распознавание физических явлений в опытах и окружающей жизни: прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света. Анализ оптических явлений с использованием законов: закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света.</p> <p>Описание оптических явлений с использованием физических величин: фокусное расстояние и оптическая сила линзы</p> |
| <p>Раздел VI. Основы специальной теории относительности</p> | |
| <p>Основы специальной теории относительности</p> | <p>Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме «Основы СТО». Использование информационных технологий для поиска, структурирования интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о границах применимости классической механики и основах СТО</p> |

Раздел VII. Квантовая физика

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Элементы квантовой оптики | <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод; и условий их безопасного применения в практической жизни. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул квантовой оптики.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности квантовой оптики. Распознавание физических явлений в учебных опытах: фотоэлектрический эффект, световое давление.</p> <p>Описание изученных квантовых явлений и процессов с использованием физических величин: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона</p> |
| Строение атома | <p>Проведение эксперимента: наблюдение линейчатого спектра. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спектроскоп, лазер, квантовый компьютер; и условий их безопасного применения в практической жизни.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме «Строение атома».</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах: возникновение линейчатого спектра. Анализ квантовых процессов и явлений с использованием постулатов Бора</p> |
| Атомное ядро | <p>Проведение ученического эксперимента: исследование треков частиц (по готовым фотографиям). Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба; и условий их безопасного применения в практической жизни.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме «Атомное ядро». Распознавание физических явлений в учебных опытах и в окружающей жизни: естественная и искусственная радиоактивность.</p> |

| | |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Описание изученных квантовых явлений и процессов с использованием физических величин: период полураспада, энергия связи атомных ядер.</p> <p>Анализ процессов и явлений с использованием законов и постулатов: закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада.</p> <p>Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов квантовой физики в технике и технологиях</p> |
| Раздел VIII. Элементы астрономии и астрофизики | |
| Элементы астрономии и астрофизики | <p>Подготовка сообщений о методах получения научных астрономических знаний, открытиях в современной астрономии. Выполнение заданий, проверяющих владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звёзд и Вселенной.</p> <p>Проведение наблюдений невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды. Проведение наблюдений в телескоп Луны, планет, Млечного Пути</p> |

4.3. Критерии оценки результатов обучения

4.3.1. Критерии оценки дифференцированного зачета

| Оценка экзаменатора, уровень | Критерии |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Зачтено (отлично)», высокий уровень | обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с |

| | |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. |
| «Зачтено (хорошо)», повышенный уровень | обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. |
| «Зачтено (удовлетворительно)», пороговый уровень | обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. |
| «Не зачтено (неудовлетворительно)» | обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. |

4.3.2. Критерии оценки промежуточной аттестации

| Оценка экзаменатора, уровень | Критерии |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Зачтено (отлично)», высокий уровень | обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. |
| «Зачтено (хорошо)», повышенный уровень | обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. |
| «Зачтено (удовлетворительно)», пороговый уровень | обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. |
| «Не зачтено (неудовлетворительно)» | обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. |

4.3.3. Критерии оценки тестирования

| Оценка, уровень | Показатель оценки |
|--------------------------------|----------------------------------------|
| «Отлично», высокий | Не менее 90 % баллов за задания теста. |
| «Хорошо», продвинутый | Не менее 75 % баллов за задания теста. |
| «Удовлетворительно», пороговый | Не менее 55 % баллов за задания теста. |
| «Неудовлетворительно» | Менее 55 % баллов за задания теста. |

4.3.4. Критерии оценки устного опроса

| Оценка, уровень | Критерии |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично», высокий уровень | ставится в случае знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объема программного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации; отсутствия ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах, устранения отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов преподавателя; соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ. |
| «хорошо», повышенный уровень | ставится в случае знания всего изученного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике; наличие незначительных (негрубых) ошибок при воспроизведении изученного материала; соблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ. |
| «удовлетворительно», пороговый уровень | ставится в случае знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, затруднения при самостоятельном воспроизведении, необходимости незначительной помощи преподавателя; умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизмененные вопросы; наличия 1-2 грубых ошибок, нескольких негрубых при воспроизведении изученного материала; незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ. |

| | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «неудовлетворительно» | <p>ставится в случае знания и усвоения учебного материала на уровне ниже минимальных требований программы; отсутствия умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы; наличия нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала; значительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.</p> |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4.4. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

1. Возможно передать некоторое количество теплоты определенного количества вещества без изменения его температуры?

- а) Возможно только в случае, если происходит фазовый переход вещества.
- б) Возможно только в случае, если вещество выполняет работу.
- в) Невозможно.

2. Электрический заряд появляется при:

- а) Получение тепла.
- б) Электромагнитной индукции.
- в) Трения, прикосновения, влияния

3. Закон Кулона – это закон:

- а) Который определяет величину и направление силы взаимодействия.
- б) Который описывает скорость потока точечного заряда.
- в) Который определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.

4. Напряженность – это:

- а) Сила, с которой электрическое поле действует на единичный положительный заряд.
- б) Связь между входными и выходными элементами.
- в) Особая форма материи, которую создают электрические заряды.

5. Принцип суперпозиции полей являются:

- а) Результат воздействия на частицу нескольких внешних сил.
- б) Способность физических полей к наложению.
- в) Совокупность двух одинаковых точечных зарядов.

6. От чего зависит работа сил электростатического поля:

- а) От формы движения точки.
- б) От диэлектрических свойств.
- в) От заряда, внесенного в электрическое поле.

7. Энергетический потенциал – это:

- а) Поверхность, во всех точках которой одинаковый потенциал.
- б) Работа поля по перемещению положительного заряда.
- в) Энергия единичного заряда, расположенного в этой точке.

8. Чему равна разность потенциалов:

- а) Произведение противоположных точечных зарядов, расположенных на некотором расстоянии.
- б) Работе электрического поля по перемещению единичного заряда.

в) Напряженностью со смещением электронов.

9. Какие металлы проводят ток:

- а) Золото, хром, алюминий.
- б) Медь, марганец, плутоний.
- в) Медь, алюминий, марганец.

10. Электрическая индукция возникает когда:

- а) Напряженность проводника равна 0.
- б) К телу преподнести другое заряженное тело.
- в) Не существуют свободные электроны.

11. Электростатическая индукция – это:

- а) Защита от вредного воздействия электрического поля.
- б) Вещества, содержащие “свободные электроны”.
- в) Вид электризации, во время которой происходит перераспределение электрических зарядов.

12. Тепловой равновесием называют состояние, при котором:

- а) Работа, которую выполняет система, равна полученной количества теплоты.
- б) Система получает определенное количество теплоты, но не выполняет работу.
- в) Все макроскопические параметры системы, как угодно, долго остаются неизменными.

13. Какое минимальное количество резисторов с сопротивлением по 12 кОм понадобится, чтобы заменить один резистор с сопротивлением 16 кОм:

- а) 3.
- б) 4.
- в) 6.

14. На расстоянии 10 см от точечного заряда модуль напряженности электрического поля равна E . Чему равна модуль напряженности электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 5 см от этого заряда:

- а) $6E$.
- б) $4E$.
- в) $2E$.

15. Напряжение в сети повысилась с 200 до 240 В. Во сколько раз увеличилась мощность тока в лампах, включенных в сеть:

- а) 1.2
- б) 1.44
- в) 0.8

16. Относительно первой системы отсчета метеорит движется со скоростью 6 км / с, а в отношении второй – со скоростью 8 км / с. Определите наименьшую возможную скорость движения второй системы отсчета относительно первой:

- а) 2 км/с.
- б) 3 км/с.
- в) 4 км/с.

17. Амплитуда колебаний тела на пружине равна 0,5 м. Определите путь, который прошло это тело за пять периодов колебаний:

- а) 10 м.
- б) 5 м.

в) 2,5 м.

18. Какое явление объясняют полным отражением света:

- а) Окраски крыла бабочки.
- б) Образование радуги.
- в) Солнечное затмение.

19. Во время исследования явления радиоактивности методом отклонения радиоактивных лучей выявлено, что магнитным полем НЕ отклоняются:

- а) Только альфа-лучи.
- б) Только гамма-лучи.
- в) Только бета-лучи.

20. Явление невесомости возникает при:

- а) Деформации тела.
- б) Зависимость давления жидкости от глубины.
- в) Одинаковые ускорения всех тел во время свободного падения.

21. Возникновения архимедовой силы при:

- а) Зависимость давления жидкости от глубины.
- б) Силы поверхностного натяжения.
- в) Зависимость силы тяжести от массы тела.

22. Возникновение силы упругости при:

- а) Силы поверхностного натяжения.
- б) Деформации тела.
- в) Одинаковые ускорения от тел во время свободного падения.

23. Какой процесс называется Адиабатный:

- а) Количество теплоты, получает газ, полностью расходуется на увеличение его внутренней энергии.
- б) Тепло, передаваемое газа, частично расходуется на увеличение внутренней энергии газа.
- в) Во время расширения газа в теплоизолированной емкости происходит его охлаждение.

24. Какой процесс называется изотермический:

- а) Все тепло, что получает газ, затрачиваемое на выполнение им работы.
- б) Во время расширения газа он отдает тепло, а его внутренняя энергия увеличивается.
- в) Тепло, передаваемое газа, частично расходуется на увеличение внутренней энергии газа.

25. Какой процесс называется изохорный:

- а) Все тепло, что получает газ, затрачиваемое на выполнение им работы.
- б) Количество теплоты, получает газ, полностью расходуется на увеличение его внутренней энергии.
- в) Тепло, передаваемое газа, частично расходуется на увеличение внутренней энергии газа.

26. Среда, соответствующей свободным электроном:

- а) Газ.
- б) Металл.
- в) Электролит.

27.Среда, соответствующей положительным и отрицательным ионам:

- а) Электролит.
- б) Диэлектрик.
- в) Полупроводник.

28.Среда, соответствующей электронам, положительным и отрицательным ионам:

- а) Диэлектрик.
- б) Электролит.
- в) Газ.

29.Выберите правильное утверждение:

а) По закону Ома для участка цепи сила тока является прямо пропорциональна напряжению, приложенного к этой участка цепи, и обратно пропорциональна к ее сопротивлению.

б) По закону Ома для участка цепи сила тока является прямо пропорциональна сопротивлению, приложенной к этой участка цепи, и обратно пропорциональна к ее сопротивлению, возведен в степень.

в) По закону Ома для участка цепи сила тока является прямо пропорциональна сопротивлению, приложенной к этой участка цепи, и обратно пропорциональна к ее напряжению.

30.Плазма – это:

а) Потенциал, возникающий при изменении напряжения между проволокой и цилиндром.

б) Очень малое сопротивление цепи, во время которого возникает новая форма газового разряда.

в) Частично или полностью ионизированный газ.

31. Выберите верный ответ. Температура идеального газа понизилась от $t_1 = 567^\circ\text{C}$ до $t_2 = 147^\circ\text{C}$. При этом средняя кинетическая энергия движения молекул газа:

- а) уменьшилась в 2 раза
- б) уменьшилась в 3,85 раза
- в) не изменилась
- г) увеличилась в 3,85 раза

32. Вычислите. Плотность золота $\rho = 19,3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, молярная масса $M = 197 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$. Среднее значение объема, занимаемого одним атомом золота, равно:

- а) $0,7 \cdot 10^{-29} \text{ м}^3$
- б) $1,7 \cdot 10^{-29} \text{ м}^3$
- в) $2,7 \cdot 10^{-29} \text{ м}^3$
- г) $3 \cdot 10^{-29} \text{ м}^3$

33. Укажите правильный ответ. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с $p_1 = 70 \text{ кПа}$ до p_2 . Если температура в начале сжатия равнялась $T_1 = 250 \text{ К}$, а в конце — $T_2 = 700 \text{ К}$ и отношение объемов до и после сжатия $V_1/V_2 = 5$, то конечное давление p_2 равно:

- а) 350 кПа
- б) 482 кПа
- в) 562 кПа
- г) 980 кПа

34. Отметьте верный вариант. Идеальный одноатомный газ совершил работу $A = 300 \text{ Дж}$. Если процесс был адиабатным, то внутренняя энергия газа:

- а) уменьшилась на 600 Дж
- б) уменьшилась на 300 Дж

- в) не изменилась
- г) увеличилась на 300 Дж

35. Выберите верный вариант. По кольцевой автомобильной дороге длиной $L = 9$ км в одном направлении едут грузовой автомобиль и мотоциклист. Скорость мотоциклиста равна 72 км/ч. Известно, что скорость грузового автомобиля меньше скорости мотоциклиста. Если в начальный момент времени они находились в одном месте, а затем мотоциклист обогнал автомобиль на один круг через 15 мин, то скорость автомобиля равна:

- а) 13 км/ч
- б) 24 км/ч
- в) 36 км/ч
- г) 65 км/ч

36. Вычислите. Автобус движется прямолинейно и равнозамедленно с ускорением $a = 2$ м/с². Он уменьшил свою скорость с $v_1 = 20$ м/с до $v_2 = 14$ м/с за время:

- а) 1 с
- б) 2 с
- в) 3 с
- г) 5 с

37. Решите задачу. Груз массой m находится на горизонтальной шероховатой поверхности. Под действием постоянной силы F , направленной горизонтально, груз перемещается на расстояние $L = 16$ м за время $t = 4$ с. Если коэффициент трения груза по поверхности $k = 0,3$, а работа силы F по перемещению груза $A = 16$ кДж, то масса груза равна:

- а) 15 кг
- б) 30 кг
- в) 150 кг
- г) 200 кг

38. Вычислите. Температура идеального газа повысилась от $t_1 = 100$ °С до $t_2 = 300$ °С. При этом средняя квадратичная скорость движения молекул газа:

- а) уменьшилась в 1,54 раза
- б) уменьшилась в 1,24 раза
- в) не изменилась
- г) увеличилась в 1,24 раза

39. Отметьте верный вариант. Плотность меди $\rho = 8,9 \cdot 10^3$ кг/м³, молярная масса $M = 63,5 \cdot 10^{-3}$ кг/моль. Среднее значение объема, занимаемого одним атомом меди, равно:

- а) $1,2 \cdot 10^{-29}$ м³
- б) $1,2 \cdot 10^{-29}$ м³
- в) $2,7 \cdot 10^{-29}$ м³
- г) $3 \cdot 10^{-29}$ м³

40. Вычислите. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с $p_1 = 125$ кПа до $p_2 = 800$ кПа. Если температура в начале сжатия $T_1 = 200$ К, а в конце — $T_2 = 300$ К, и начальный объем $V_1 = 200$ л, то конечный объем V_2 равен:

- а) 47 л
- б) 54 л
- в) 88 л
- г) 96 л

Устный опрос

1. Что такое механика? Основная задача механики.
2. Что такое материальная точка?
3. Что значит описать механическое движение?
4. Что такое система отсчета?
5. Что называется свободным падением тел?
6. Какое движение называется криволинейным?
7. Какие системы называются инерциальными?
8. В каких единицах измерения в СИ выражается сила?
9. Что такое деформация?
10. Сформулируйте первый закон Ньютона.
11. Сформулируйте второй закон Ньютона.
12. Сформулируйте третий закон Ньютона.
13. Сформулируйте закон Всемирного тяготения.
14. Сформулируйте закон сохранения импульса
15. Дайте определение работы в механике
16. Дайте определение кинетической и потенциальной энергии
17. Понятие мощности. Единицы измерения.
18. Какие утверждения лежат в основе молекулярно-кинетической теории?
19. Броуновское движение.
20. Понятие идеального газа.
21. Понятие изотермического, изобарного, изохорного процессов.
22. Что называют внутренней энергией?
23. Формулировка первого закона термодинамики.
24. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.
25. Понятие напряжённости электрического поля.
26. Что такое конденсатор?
27. Понятие силы тока.
28. Закон Ома для участка цепи.
29. Параллельное, последовательное и смешанное соединение проводников.
30. Закон Ома для полной цепи.
31. Что такое полупроводник? Приведите примеры полупроводников
32. Что представляет собой магнитное поле?
33. Сила Ампера и Лоренца. Как определить их направление?
34. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
35. Что называют самоиндукцией?
36. Какое движение называют колебательным?
37. Какие колебания называют свободными, вынужденными и гармоническими?
38. Понятие амплитуды, периода и фазы колебаний.
39. Что такое резонанс?
40. Понятие переменного тока.
41. Что называют электромагнитными колебаниями.
42. Определение волны. Какие бывают волны?
43. Понятие света.
44. Законы отражения, преломления.
45. Что такое линза? Какие виды линз существуют?
46. Что называют дисперсией, интерференцией и дифракцией света?
47. Явление фотоэффекта.
48. Строение атома.
49. Первый постулат Бора.
50. Второй постулат Бора.
51. Что такое радиоактивность?
52. Альфа, бета, гамма-радиоактивность

53. Определение энергии связи.
54. Какими силами удерживаются протоны и нейтроны в ядре атома?

4.5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации

1. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь. Перемещение. Относительность движения.
2. Прямолинейное равномерное движение. Скорость.
3. Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
4. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.
5. Перемещение и пройденный путь при равномерном и равноускоренном движении.
6. Свободное падение.
7. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.
8. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
9. Взаимодействие тел. Ускорение тел при взаимодействии. Масса.
10. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
11. Силы в природе. Силы упругости.
12. Силы трения.
13. Сила всемирного тяготения.
14. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
15. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
16. Импульс силы. Реактивное движение.
17. Механическая работа.
18. Мощность. КПД.
19. Энергия. Потенциальная энергия.
20. Кинетическая энергия.
21. Закон сохранения механической энергии.
22. Основные положения МКТ. Масса и размеры молекул.
23. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение МКТ газа.
24. Температура и ее измерение. Газовые законы.
25. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа.
26. Внутренняя энергия идеального газа. Первый закон термодинамики.
27. Применение первого закона к различным процессам. Адиабатный процесс
28. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя.
29. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.
30. Абсолютная и относительная влажность воздуха.

Вопросы для дифференцированного зачета

1. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости.
2. Эксперимент и теория в процессе познания природы.
3. Моделирование физических явлений и процессов.
4. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина
5. Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость.
6. Равномерное прямолинейное движение.
7. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение.
8. Свободное падение.
9. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
10. Равномерное движение по окружности.
11. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
12. Импульс. Основной закон классической динамики. Закон сохранения импульса.

13. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Сила трения.
14. Сила упругости. Закон Гука.
15. Работа силы.
16. Мощность.
17. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.
18. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.
19. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
20. Размеры и масса молекул и атомов.
21. Броуновское движение. Диффузия.
22. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.
23. Строение газообразных, жидких и твердых тел.
24. Скорости движения молекул и их измерение.
25. Идеальный газ. Давление газа.
26. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
27. Температура и ее измерение.
28. Газовые законы.
29. Абсолютный нуль температуры.
30. Термодинамическая шкала температуры.
31. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.
32. Внутренняя энергия идеального газа.
33. Работа и теплота как формы передачи энергии.
34. Теплоемкость. Удельная теплоемкость.
35. Уравнение теплового баланса.
36. Первое начало термодинамики.
37. Адиабатный процесс.
38. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя.
39. Второе начало термодинамики.
40. Холодильные машины.
41. Тепловые двигатели.
42. Охрана природы.
43. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.
44. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.
45. Характеристика жидкого состояния вещества.
46. Характеристика твердого состояния вещества.
47. Плавление и кристаллизация.
48. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда.
49. Закон Кулона.
50. Электрическое поле.
51. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
52. Работа сил электростатического поля.
53. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
54. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
55. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
56. Проводники в электрическом поле.
57. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею.
58. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
59. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока.
60. Сила тока и плотность тока.
61. Закона Ома для участка цепи.
62. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.

63. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.
64. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.
65. Соединение проводников.
66. Соединение источников электрической энергии в батарею.
67. Закон Джоуля — Ленца. Работа и мощность электрического тока.
68. Тепловое действие тока.
69. Собственная проводимость полупроводников.
70. Полупроводниковые приборы.
71. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля.
72. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера.
73. Взаимодействие токов.
74. Магнитный поток.
75. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
76. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
77. Определение удельного заряда.
78. Ускорители заряженных частиц.
79. Электромагнитная индукция.
80. Вихревое электрическое поле.
81. Самоиндукция.
82. Энергия магнитного поля.
83. Колебательное движение.
84. Гармонические колебания.
85. Свободные механические колебания.
86. Линейные механические колебательные системы.
87. Превращение энергии при колебательном движении.
88. Свободные затухающие механические колебания.
89. Вынужденные механические колебания.
90. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны.
91. Уравнение плоской бегущей волны.
92. Интерференция волн.
93. Понятие о дифракции волн.
94. Звуковые волны.
95. Ультразвук и его применение.
96. Свободные электромагнитные колебания.
97. Превращение энергии в колебательном контуре.
98. Затухающие электромагнитные колебания.
99. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
100. Вынужденные электрические колебания.
101. Переменный ток.
102. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.
103. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.
104. Работа и мощность переменного тока.
105. Генераторы тока.
106. Трансформаторы.
107. Токи высокой частоты.
108. Получение, передача и распределение электроэнергии.
109. Скорость распространения света.
110. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.
111. Линзы.
112. Глаз как оптическая система.
113. Оптические приборы.
114. Интерференция света. Когерентность световых лучей.

115. Интерференция в тонких пленках.
116. Использование интерференции в науке и технике.
117. Дифракция света.
118. Дифракция на щели в параллельных лучах.
119. Дифракционная решетка.
120. Понятие о голографии.
121. Дисперсия света. Виды спектров.
122. Спектры испускания. Спектры поглощения.
123. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения.
124. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.
125. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны.
126. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект.
127. Типы фотоэлементов.
128. Развитие взглядов на строение вещества.
129. Закономерности в атомных спектрах водорода.
130. Ядерная модель атома.
131. Опыты Э. Резерфорда.
132. Модель атома водорода по Бору.
133. Естественная радиоактивность.
134. Закон радиоактивного распада.
135. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
136. Эффект Вавилова — Черенкова.
137. Строение атомного ядра.
138. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.
139. Ядерные реакции.
140. Искусственная радиоактивность.
141. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция.
142. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение.
143. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.
144. Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной.
145. Понятие о космологии.
146. Расширяющаяся Вселенная.
147. Модель горячей Вселенной.
148. Строение и происхождение Галактик.
149. Термоядерный синтез.
150. Проблема термоядерной энергетики.
151. Энергия Солнца и звезд. Эволюция звезд.
152. Происхождение Солнечной системы.

**Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях**

| Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность | Дата | Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы | Информация о внесенных изменениях |
|--------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |