МБОУ Гаютинская СШ

УТВЕРЖДЕНА

Приказ № 63 от 01.09.2022 г.

**Рабочая программа**

**учебного предмета физика 10 - 11 класс**

**(базовый уровень)**

**Учитель:** Колюхов А.Н.

**2022**

**Пояснительная записка**

Данная рабочая программа учебного предмета «Физика» разработана на основе следующих документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, в программах на 2021-2022 писать + 11 декабря 2020 г. (т.к. добавлено про программу воспитания);

- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 № 2/16-з) http://fgosreestr.ru/;

- Основная образовательная программа среднего общего образования МБОУ Гаютинской СШ;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28. Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 22.11.2019 № 632 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования сформированный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345» (https://edu.gov.ru/press/970/minprosvescheniya-rossii

https://docs.edu.gov.ru/document/070b69d6fa67982bee00084eb5be11d7/ ).

**- цели и задачи:**

**• освоение знаний** о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

**• овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;

**• развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

**• воспитание** убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

**Место предмета в учебном плане**

На изучение физики отводится 136 ч для обязательного изучения физики на базовом уровне, в том числе в 10 и 11 классах по 68 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю. Предусмотрен резерв свободного учебного времени в объеме 9 учебных часов для использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий, учета местных условий. В соответствии с учебным планом курсу физики старшей школы предшествует курс физики основной школы.

**Планируемые результаты**

**Личностными результатами обучения** физики в средней (полной) школе являются:

• готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению;

• сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру;

• способность ставить цели и строить жизненные планы;

• способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме.

**Метапредметными результатами обучения** физике в средней школе являются:

• использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.  д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;

• использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

• умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

• умение самостоятельно приобретать новые знания, организовывать свою учебную деятельность, ставить цели, планировать, осуществлять самоконтроль и оценку результатов своей деятельности, предвидеть возможные результаты своей деятельности;

• умение устанавливать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, выдвигать гипотезы для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разрабатывать теоретические модели процессов или явлений;

• умение воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; выражать свои мысли и приобретать способность выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на свое мнение;

• развитие монологической и диалогической речи; • осваивание приемов действия в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

• умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

• умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике; использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

**Общими предметными результатами обучения** данного предмета являются:

• объяснение роли и места физики в современной научной картине мира; роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

• описание наблюдаемых во Вселенной явлений

; • владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, пользование физической терминологией и символикой;

• владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент;

• обработка результатов измерений, обнаруживание зависимости между физическими величинами, объяснение полученных результатов и умение делать выводы;

• применение полученных знаний и умений для решения физических задач; • применение полученных знаний для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

• сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**Предметные результаты обучения** физике в средней (полной) школе на базовом уровне представлены в содержании предмета по темам. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования: знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т.  д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

**Воспитательный потенциал предмета «Физика» реализуется через:**

• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организацию их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

• применение на уроках интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;

• инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;

**Содержание учебного предмета**

**10 класс (68 ч, 2 ч в неделю)**

**Введение (1 ч)**

Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. *Моделирование физических явлений и процессов*. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Основные элементы физической картины мира. *Принцип соответствия*.

**Классическая механика (22 ч)**

**Основание классической механики**. Классическая механика — фундаментальная физическая теория. Механическое движение. Основные понятия классической механики: путь и перемещение, скорость, ускорение, масса, сила. Идеализированные объекты физики.

**Ядро классической механик**и. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Принцип независимости действия сил. Принцип относительности Галилея. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии.

**Следствия классической механики**. Небесная механика. Баллистика. Освоение космоса. Границы применимости классической механики.

**Лабораторные работы**

1. Измерение ускорения свободного падения.

2. Исследование движения тела под действием постоянной силы.

3. Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.

4. Исследование упругого и неупругого столкновений тел.

5. Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости.

6. Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела.

**Молекулярная физика (34 ч)**

**Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (3 ч)**

Тепловые явления. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических систем. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества и их экспериментальное обоснование. Атомы и молекулы, их характеристики: размеры, масса. Молярная масса. Постоянная Авогадро. Количество вещества. Движение молекул. Броуновское движение. Диффузия. Скорость движения молекул. Скорость движения молекул и температура тела. Взаимодействие молекул и атомов. *Потенциальная энергия взаимодействия молекул.*

**Основные понятия и законы термодинамики (6 )**

Тепловое движение. Термодинамическая система. Состояние термодинамической системы. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Температура. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики, его статистический смысл.

**Свойства газов (17 ч)**

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Газовые законы. Адиабатный процесс. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Модель реального газа. Критическая температура. Критическое состояние вещества. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Измерение влажности воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Применение газов в технике. Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепл овые двигатели. Идеальный тепловой двигатель. Принцип работы холодильной машины. Применение тепловых двигателей в народном хозяйстве и охрана окружающей среды.

**Лабораторные работы**

7. Исследование зависимости объема газа данной массы от температуры при постоянном давлении.

8. Измерение относительной влажности воздуха.

**Свойства твердых тел и жидкостей (8 ч**)

Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток. Поликристалл и монокристалл. Анизотропия кристаллов. Деформация твердого тела. Виды деформации. Механическое напряжение. Закон Гука. Предел прочности. Запас прочности. Учет прочности материалов в технике. Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость. *Реальный кристалл. Управление механическими свойствами твердых тел. Жидкие кристаллы и их применение*. Аморфное состояние твердого тела. Полимеры. Композиционные материалы и их применение. *Наноматериалы и нанотехнология*. Модель жидкого состояния. Свойства поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание. Капиллярность.

**Лабораторная работа**

9. Измерение поверхностного натяжения жидкости.

**Электродинамика (11 ч)**

**Электростатика (11 ч)**

Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Дискретность электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электростатического поля. Электростатическое поле точечных зарядов. Однородное электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Работа и потенциальная энергия электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов.

Электрическая емкость проводника и конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля заряженного конденсатора.

**Лабораторная работа**

10. Измерение электрической емкости конденсатора.

**Резервное время (2 ч)**

**11 класс (68 ч, 2 ч в неделю)**

**Электродинамика (39 ч)**

**Постоянный электрический ток (12 ч)**

Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе. Условия существования электрического тока. Электродвижущая сила. Стационарное электрическое поле. Электрический ток в металлах. Связь силы тока с зарядом электрона. Проводимость в различных средах. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников. Применение законов постоянного тока. *Термопара*. Применение электропроводности жидкости. Применение вакуумных приборов. Применение газовых разрядов. Применение полупроводников.

**Лабораторные работы**

1. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

2. Измерение электрического сопротивления с помощью омметра.

**Взаимосвязь электрического и магнитного полей (8 ч)**

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Принцип действия электроизмерительных приборов. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. *Индукционный ток в проводниках, движущихся в магнитном поле*. Самоиндукция. Индуктивность.

**Электромагнитные колебания и волны (7 ч)**

История развития учения о световых явлениях. Корпускулярно-волновой дуализм. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Период электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Трансформатор. Электромагнитное поле. Гипотеза Максвелла. Механические волны. Излучение и прием электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Скорость электромагнитных волн. Развитие средств связи.

**Оптика (7 ч)**

Электромагнитная природа света. Понятия и законы геометрической оптики. Законы распространения света. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация. Скорость света и ее экспериментальное определение. Электромагнитные волны разных диапазонов и их практическое применение.

**Лабораторная работа**

3. Измерение относительного показателя преломления вещества.

**Основы специальной теории относительности (5 ч)**

Представления классической физики о пространстве и времени. Электродинамика и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности*. Проблема одновременности. Относительность длины отрезков и промежутков времени. Элементы релятивистской динамики.* Взаимосвязь массы и энергии.

**Элементы квантовой физики (20 ч)**

**Фотоэффект (5 ч)**

Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Гипотеза Планка о квантах. Фотон. Уравнение фотоэффекта. Фотоэлементы. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

**Строение атома (5 ч)**

Опыты Резерфорда. Строение атома. Квантовые постулаты Бора. Спектры испускания и поглощения. Лазеры.

**Лабораторная работа**

4. Наблюдение линейчатых спектров.

**Атомное ядро (10 ч)**

Радиоактивность. Состав атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Дефект массы. Радиоактивные превращения. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. *Энергия синтеза атомных ядер*. Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Классы фундаментальных частиц.*

**Астрофизика (8 ч)**

**Элементы астрофизики (8 ч)**

Строение и состав Солнечной системы. Звезды и источники их энергии. Внутреннее строение Солнца. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Галактика. Типы галактик. Вселенная*. Космогония.* Применимость законов физики для объяснения природы небесных объектов. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной и применимость физических законов

**Резервное время (3 ч)**

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **10 класс** | | | |
| **№** | **Тема** | **Кол-во часов** | **Основное содержание** | **Кол-во и темы контрольных работ** | **Кол-во и темы**  **лабораторных работ** |
|  | **Введение** | **1** | Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Физические законы и теории. Структура и эволюция физической картины мира. | - | - |
|  | **Классическая механика** | **22** |  | **6** | **1** |
|  | Классическая механика | 22 | Первые представления о механическом движении. Системы мира. Научные методы Галилея и Ньютона.  Основные понятия классической механики (макроскопические тела, пространство и время, система отсчета). Кинематические характеристики движения (путь и перемещение, скорость, ускорение, линейная скорость центростремительное ускорение). Демонстрации. Зависимость вида траектории от выбора системы отсчета. Относительность движения.  Расчет координаты движущегося тела, проекции и модуля вектора перемещения и скорости равномерного и равнопеременного движений. Расчет линейной скорости, центростремительного ускорения и периода обращения.  Построение и чтение графиков зависимостей модуля и проекции перемещения и скорости, координаты тела от времени  Кинематика и динамика. Масса и основные свойства массы (аддитивность, инвариантность, закон сохранения, эквивалентность инертной и гравитационной массы). Сила. Виды сил (сила тяжести, сила упругости, сила трения, сила Архимеда). Импульс тела и импульс силы. Демонстрации. Свойство инертности.  Идеализированные объекты. Модели, используемые в классической механике: материальная точка, абсолютно упругое тело, абсолютно твердое тело. Опыты Галилея. Принцип инерции. Астрономические наблюдения Тихо Браге, законы Кеплера. Демонстрации. Модель двигателя внутреннего сгорания.  Применение научного метода Ньютона. Законы динамики Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Инерция.Гравитационные силы. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная. Закон всемирного тяготения Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Равнодействующая. Принцип относительности Галилея.  Изолированная система. Закон сохранения импульса Лабораторная работа  Механическая работа и механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения полной механической энергии.  Небесная механика. Движение спутников. Круговая скорость. Параболическая и гиперболическая скорости. Объяснение и обобщение законов Кеплера с точки зрения классической механики. Открытие Нептуна и Плутона.  Баллистика внутренняя и внешняя. Движение тела под действием силы тяжести. Космические скорости.  Реактивное движение. Ракеты. Из истории космонавтики. | Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения свободного падения»  Лабораторная работа №2 «Исследование движения тела под действием постоянной силы». Решение задач на расчет сил упругости, тяжести и трения  Лабораторная работа №3 «Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»  №4 «Исследование упругого и неупругого столкновений тел». Решение задач на закон сохранения импульса. Рассмотрение упругого и неупругого столкновения тел.  Лабораторная работа №5 «Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости».  №6 «Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела» | Контрольная работа по теме «Классическая механика» |
|  | **Молекулярная физика** | **34** |  | **3** | **3** |
|  | Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества | 3 | Макроскопическая система. Состояние макроскопической системы. Параметры состояния. Термодинамический и статистический методы изучения макроскопических систем. Взгляды древнегреческих мыслителей на строение вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Экспериментальные обоснования существования молекул и атомов. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Молярная масса. Концентрация молекул, постоянная Лошмидта. Постоянная Авогадро.  Диффузия. Скорость диффузии. Броуновское движение. Теория броуновского движения. Опыт Штерна. Распределение молекул по скоростям. Средняя квадратичная скорость и средний квадрат скорости движения молекул  Силы взаимодействия между молекулами и атомами, природа межмолекулярного взаимодействия, график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. График зависимости потенциальной энергии межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами. |  |  |
|  | Основные понятия и законы термодинамики | 6 | Термодинамическая система. Тепловое равновесие. Закон термодинамического равновесия. Температура как параметр состояния термодинамической системы. Измерение температуры. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температур. Связь температуры по шкале Цельсия и абсолютной (термодинамической) температуры. Связь термодинамической температуры и средней кинетической энергии молекул.  Понятие внутренней энергии. Условное обозначение и единица внутренней энергии. Зависимость внутренней энергии от температуры, массы тела и от агрегатного состояния вещества. Способы изменения внутренней энергии тела. Теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества.  Вывод формулы работы газа при неизменном давлении. Графическое представление работы. Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии. Первый закон термодинамики. Эквивалентность количества теплоты и работы\*Невозможность создания вечного двигателя. Необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Статистический смысл необратимости. |  | Кратковременная контрольная работа по теме «Основные понятия и законы термодинамики» |
|  | Свойства газов | 17 | Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.  Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул и абсолютная температура тела, постоянная Больцмана, уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева-Клапейрона, уравнение Клапейрона, внутренняя энергия идеального газа.  Изопроцессы Изотермический процесс, закон Бойля — Мариотта. Изобарный процесс, закон Гей-Люссака. Изохорный процесс, закон Шарля. Адиабатный процесс.  Модель реального газа Критическое состояние вещества. Критическая температура.  Парообразование. Насыщенный пар. Свойства насыщенного пара. Точка росы. Абсолютная влажность Относительная влажность воздуха. Измерение влажности. Демонстрации. Гигрометр. Психрометр. Объекты из электронного приложения к учебнику  Применение сжатого воздуха: отбойный молоток, пневматический тормоз, получение и применение сжиженных газов.  Основные части теплового двигателя. Круговой процесс. Холодильник. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно. КПД идеального теплового двигателя.  Принцип работы холодильной машины. КПД холодильной машины. Компрессорная холодильная машина. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. | Лабораторная работа № 7 «Исследование зависимости объема газа данной массы от абсолютной температуры при постоянном давлении»  Лабораторная работа №8 «Измерение относительной влажности воздуха». Решение задач на расчет относительной влажности, плотности и парциального давления насыщенного и ненасыщенного водяного пара» | Кратковременная контрольная работа по теме «Свойства газов» |
|  | Свойства твердых тел и жидкостей | 8 | Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Идеальная кристаллическая решетка. Полиморфизм. Моно- и поликристаллы. Анизотропия монокристаллов. Причина анизотропии. Аморфные тела, их свойства и строение. Композиты. Полимеры.  Деформация. Упругие и пластические деформации. Виды деформации. Механическое напряжение. Относительное удлинение. Закон Гука. Модуль Юнга. Свойства твердых тел: хрупкость, прочность. Твердость. Запас прочности.  Вычисление механического напряжения, относительного и абсолютного удлинения, запаса прочности. Строение реальных кристаллов\*. Дефекты кристаллов\*. Управление свойствами твердых тел\*. Строение и свойства жидких кристаллов. Применение жидких кристаллов. Жидкие кристаллы в организме человека. Строение и свойства твердых тел в аморфном состоянии. Полимеры. Композиты. Наноматериалы и нанотехнологии\*.  Модель жидкого состояния. Текучесть жидкости. Энергия поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия\*. Смачивание. Причина смачивания. Виды менисков.  Капиллярные явления. Формула для расчета высоты подъема жидкости в капилляре. | Лабораторная работа №9 «Измерение поверхностного натяжения жидкости» | Контрольная работа по теме «Свойства твердых тел и жидкостей» |
|  | **Электродинамика** | **11** |  | **1** | **1** |
|  | Электростатика | 11 | Электрический заряд. Его свойства: два рода электрических зарядов, закон сохранения, дискретность электрического заряда, инвариантность. Единицы электрического заряда. Явление электризации. Электризация тел в быту и на производстве.  Опыты Кулона с крутильными весами. Точечный заряд. Закон Кулона. Границы применимости закона Кулона. Принцип суперпозиции сил. Аналогия между электрическими и гравитационными силами.  Электрическое поле и его свойства. Электростатическое поле. Вектор напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Напряженность поля точечного заряда. Линии напряженности электростатического поля. Однородное электрическое поле. Наглядные картины электростатических полей  Вычисление сил Кулона. Примеры расчета напряженности поля одного и двух точечных зарядов. Проводники. Отсутствие поля внутри проводника. Электростатическая защита  Диэлектрики. Полярные диэлектрики. Электрический диполь. Поляризация полярного диэлектрика. Неполярные диэлектрики. Поляризация неполярных диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества  Работа по перемещению заряда в однородном электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Доказательство потенциального характера на примере поля однородного поля. Потенциал. Единицы потенциала. Разность потенциалов электростатического поля. Принцип суперпозиции. Связь разности потенциалов и напряженности  Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора. Электрическая емкость плоского конденсатора | Лабораторная работа №10 «Измерение электрической емкости конденсатора». Работа, совершаемая при зарядке плоского конденсатора. Энергия электростатического поля | Контрольная работа по теме «Электростатика» |
|  | **ИТОГО** | **68** |  | **10** | **5** |
|  |  | **11 класс** | | | |
|  | **Электродинамика** | **41** |  | **3** | **3** |
|  | Постоянный электрический ток | 12 | Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе. Условия существования электрического тока. Электродвижущая сила. Стационарное электрическое поле. Электрический ток в металлах. Связь силы тока с зарядом электрона. Проводимость в различных средах. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников. Применение законов постоянного тока. Термопара. Применение электропроводности жидкости. Применение вакуумных приборов. Применение газовых разрядов. Применение полупроводников. | Лабораторная работа №1. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.  Лабораторная работа №2. Измерение электрического сопротивления с помощью омметра. | Контрольная работа «Постоянный электрический ток» |
|  | Взаимосвязь электрического и магнитного полей | 8 | Исторические предпосылки учения о магнитном поле. Магнитное взаимодействие. Гипотеза Ампера. Силовая характеристика магнитного поля. Линии магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Сила Ампера. Закон Ампера. Направление силы Ампера. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Применение силы Лоренца. Применение сил Ампера и Лоренца. Движение электрических зарядов в магнитном поле.  Открытие явления электромагнитной индукции. Опыты Ампера. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Индукционный ток в движущемся в магнитном поле проводнике. Опыты Дж. Генри. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля. |  | Контрольная работа по теме «Взаимосвязь электрического и магнитного поля» |
|  | Электромагнитные колебания и волны | 7 | Условия существования свободных колебания. Характеристики колебательного процесса. Пружинный и математический маятники. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Собственная частота и период идеальной колебательной системы.  Идеальный колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Частота и период колебаний в контуре.  Вычисление частоты и периода собственных колебаний. Превращение энергии в колебательном контуре.  Вынужденные колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Принцип получения переменного тока.  Генератор переменного тока. Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации.  Электромагнитное поле. Гипотеза Максвелла о существовании электромагнитных волн. Опыты Герца. Излучение и распространение электромагнитных волн. Открытый колебательный контур.  Основы радиосвязи. Радиовещание, телевидение, радиолокация. Сотовая связь. Модуляция и детектирование. |  |  |
|  | Оптика | 9 | Эволюция представлений о природе световых явлений: геометрическая оптика, волновые свойства света. Корпускулярные представления о свете. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Идея Галилея по определению скорости света. Опыты Ремера, Физо, Фуко и Майкельсона. Современные методы измерения скорости света.  Основные понятия и законы геометрической оптики. Изображение предмета в плоском зеркале. Ход лучей в призме и линзе. Формула линзы. Оптические приборы  Построение изображения в линзах, ход лучей в призме, применение формулы тонкой линзы  Интерференция волн. Когерентность. Условия наблюдения максимумов и минимумов. Интерференция света. Применение интерференции в технике.  Дифракция волн. Дифракция света. Принцип Френеля— Гюйгенса. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Поляризация света. Поляроиды.  Шкала электромагнитных волн. Свойства отдельных частей спектра. Применение электромагнитных волн различных частот в технике | Лабораторная работа №3 «Измерение показателя преломления стекла» | Контрольная работа по теме «Оптика» |
|  | Основы специальной теории относительности | 5 | Представление классической физики о пространстве и времени: свойства пространства и времени, относительность механического движения, инвариантные величины в механике. Синхронизация часов в классической механике, преобразования Галилея. Классическая электродинамика и принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна. Относительность одновременности. Относительность длины отрезков. Относительность промежутков времени. Экспериментальное подтверждение эффекта замедления времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская форма второго закона Ньютона. Релятивистский импульс. Релятивистский закон движения  Полная энергия свободно движущегося тела. Энергия покоя. Кинетическая энергия |  |  |
|  | **Элементы квантовой физики** | **20** |  | **1** | **2** |
|  | Фотоэффект | 5 | Явление внешнего фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Противоречие между электромагнитной теорией и результатами эксперимента.  Гипотеза Планка о квантовом характере излучения. Энергия кванта. Гипотеза Эйнштейна о квантовом характере процесса испускания, поглощения и распространения света. Фотон — квант электромагнитного излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта с помощью с точки зрения фотонной теории света  Вычисление энергии, массы и импульса фотона. Вычисление работы выхода и «красной границы» фотоэффекта, применение уравнения Эйнштейна  Практическое применение фотоэффекта  Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Опыты по дифракции электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей. Принцип дополнительности |  |  |
|  | Строение атома | 5 | Модель атома Томсона и ее недостатки. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Планетарная модель атома. Несовместимость планетарной модели с положениями классической электродинамики  Противоречия планетарной модели атома. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Границы применимости модели атома Резерфорда — Бора  Применение второго постулата Бора для вычисления частоты электромагнитного излучения атома водорода при переходе из одного стационарного состояния в другое. Спектры испускания и поглощения. Типы спектров испускания. Серия спектров водорода. Правило Кирхгофа. Основы спектрального анализа  Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсия электронных уровней. Устройство и принцип работы лазера. Практическое применение лазеров | Лабораторная работа №4 «Наблюдение линейчатых спектров». | Кратковременная контрольная работа по теме «Строение атома» |
|  | Атомное ядро | 10 | Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства α-, β, β-излучения. Открытие протона и нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Характеристики ядра. Изотопы.  Ядерные силы и их основные свойства. Энергия связи. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Дефект массы. Расчет энергии связи  Радиоактивный распад. Виды радиоактивного распада. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Особенности принципа причинности в микромире  Типы ядерных реакций. Выполнение законов сохранения зарядового и массового числа в ядерных реакциях Ускорители  Цепная реакция деления. Критическая масса. Коэффициент размножения нейтронов.  Управляемая и неуправляемая ядерная реакция деления. Ядерный реактор  Цепная реакция деления. Критическая масса. Коэффициент размножения нейтронов.  Проблема создания управляемой реакции термоядерного синтеза. Биологическое действие радиоактивного излучения. Доза излучения. Коэффициент относительной биологической активности  Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Классы элементарных частиц. Античастицы. Аннигиляция элементарных частиц |  | Контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики» |
|  | **Обобщающее повторение** | **7** |  |  |  |
|  | **ИТОГО** | **68** |  | **4** | **5** |
|  | **ВСЕГО** | **136** |  | **14** | **10** |