**Частное общеобразовательное учреждение**

**дошкольного и полного среднего образования**

 **«Школа индивидуального обучения «Шанс»**

ПРИНЯТА УТВЕРЖДАЮ

Решением Директор

Педагогического совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Туренков

Протокол № 7 от 31.05.23 г. Приказ № 30/23-о от 05.06.2023

**Рабочая программа**

**учебного предмета**

**«Физика»**

для \_\_\_11\_\_\_ класса

Срок реализации рабочей программы:

2023/2024 учебный год

**Всего часов на учебный год: \_102 \_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Из них: аудиторная нагрузка \_\_34\_\_\_\_\_\_\_\_**

 **часы самостоятельной работы\_\_\_68\_\_\_\_**

**Количество часов в неделю: 3\_\_\_\_\_\_\_**

**Из них: аудиторная нагрузка 1\_\_\_\_\_\_\_**

 **часы самостоятельной работы 2\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Учебник:** *Физика.*11 кл.: учебник для общеобразовательных организаций./ Г.Я. Мякишев,

 Б.Б. Бухоцев, В.М. Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой: -М.: Просвещение.

 Составитель:

Учитель: Е.В. Андреева

Санкт-Петербург

2023 г.

Пояснительная записка

 Рабочая программа составлена на основе:

* Закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 (ред. от 04.08.2023);
* Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 г. № 732) (далее – ФГОС среднего общего образования);
* Приказа Министерства просвещения российской Федерации от 23.11.2022 г. № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
* Приказа Минпросвещения России от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников»;
* Учебного плана школы.

 Рабочая программа обновлена в соответствии с федеральной рабочей программой по «Физике» в части предметных результатов.

**Цели:**

**- освоение знаний** о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории

**- 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;

**- применение знаний** по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

**- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;

**- 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;

**- использование приобретенных знаний и умений** для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

**В результате изучения физики ученик должен:**

**знать/понимать**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;

- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

*- смысл физических законов* классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

*- вклад российских и зарубежных ученых*, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

**уметь**

*- описывать и объяснять физические явления и свойства тел:* движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

*- отличать* гипотезы от научных теорий; *делать выводы* на основе экспериментальных данных; *приводить примеры, показывающие, что:* наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

*- приводить примеры практического использования физических знаний:* законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

*- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать* информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

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

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и защиты окружающей среды.

Общая характеристика учебного предмета

Значение физики в школьном образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса. Обучение физике вносит вклад в политехническую подготовку путем ознакомления учащихся с главными направлениями научно-технического прогресса, физическими основами работы приборов, технических устройств, технологических установок. Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

В каждый раздел курса включен основной материал, глубокого и прочного усвоения которого следует добиваться, не загружая память учащихся множеством частных фактов. Некоторые вопросы разделов учащиеся должны рассматривать самостоятельно. Некоторые материалы даются в виде лекций. В основной материал 11 класса входят: учение об электромагнитном поле, явление электромагнитной индукции, квантовые свойства света, квантовые постулаты Бора, закон взаимосвязи массы и энергии. В основной материал также входят важнейшие следствия из законов и теорий, их практическое применение. В обучении отражена роль в развитии физики и техники следующих ученых: Э.Х.Ленца, Д.Максвелла, А.С.Попова, А.Эйнштейна, А.Г.Столетова, М.Планка, Э.Резерфорда, Н.Бора, И.В.Курчатова.

На повышение эффективности усвоения основ физической науки направлено использование принципа генерализации учебного материала – такого его отбора и такой методики преподавания, при которых главное внимание уделено изучению основных фактов, понятий, законов, теорий. Наглядность преподавания физики и создание условий наилучшего понимания учащимися физической сущности изучаемого материала возможно через применение демонстрационного эксперимента. Перечень демонстраций необходимых для организации наглядности учебного процесса по каждому разделу указан в программе. У большинства учащихся дома в личном пользовании имеют компьютеры, что дает возможность расширять понятийную базу знаний учащихся по различным разделам курса физики. Использование обучающих программ расположенных в образовательных Интернет-сайтах или использование CD – дисков с обучающими программами («Живая физика», «Открытая физика» и др.) создает условия для формирования умений проводить виртуальный физический эксперимент.

Задачи физического образования решаются в процессе овладения школьниками теоретическими и прикладными знаниями при выполнении лабораторных работ и решении задач. Решение физических задач должно проводиться в оптимальном сочетании с другими методами обучения. При решении задач требующих применение нескольких законов, учитель показывает образец решения таких задач и предлагает подобные задачи для домашнего решения.

**Место предмета в учебном плане**

Обязательный учебный предмет на базовом уровне федерального компонента учебного плана. В федеральном компоненте учебного плана для общеобразовательных организаций, реализующих образовательную программу среднего общего образования, предусмотрено34 часа для изучения учебного предмета «Физика», и 68 часов в компоненте образовательной организации в 11 классе. В школе обучение организовано в заочной форме, поэтому учебная нагрузка распределена следующим образом: 34 часа аудиторной нагрузки и 68 часов самостоятельной работы. Тема самостоятельной работы обучающегося определена учителем в данной рабочей программе. Задание для самостоятельной работы выдает учитель и контролирует его выполнение.

Программа составлена с учетом возможной корректировки на Государственные праздники.

**Учебно-методический комплект**

 1. Физика. Рабочие программы. 10–11 класс. Базовый и углублённый уровни. Шаталина А.В.

 2.Мякишев Г. Я. Физика: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. —М.: Просвещение,2016.

 3. Единый государственный экзамен: Физика: Тестовые задания для подг. к Единому гос. экзамену: 10-11 кл. / Н.Н. Тулькибаева, А.Э. Пушкарев, М.А. Драпкин, Д.В. Климентьев – M.: Просвещение, 2018.

4. Единый государственный экзамен: Физика: Сборник заданий / Г.Г.Никифоров, В.А.Орлов, Н.К.Ханнанов. – М:Просвещение,Эксмо,2015.

5. Физика. Задачник. 10-11 кл: Пособие для общеобразоват. учреждений / Рымкевич А. П. - М.: Дрофа, 2016.

**Интернет ресурсы:**

<http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30>

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/fb011676-b857-2653-941d-4dbaef589fa5/>

<http://class-fizika.narod.ru/>

<http://www.it-n.ru/>

### Содержание учебного предмета

### Основы электродинамики(продолжение)

**Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

**Лабораторная работа №1: «Действие магнитного поля на ток».**

**Лабораторная работа №2: «Изучение явления электромагнитной индукции».**

Д**емонстрации**:

Взаимодействие параллельных токов.

Действие магнитного поля на ток.

Устройство и действие амперметра и вольтметра.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Электромагнитная индукция.

Правило Ленца.

Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Самоиндукция.

Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы цели и от индуктивности проводника.

 Знать: понятия: магнитное поле тока, индукция магнитного поля, электромагнитная индукция; закон электромагнитной индукции; правило Ленца, самоиндукция; индуктивность, электромагнитное поле.

Практическое применение: электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы.

Уметь: решать задачи на расчет характеристик движущегося заряда или проводника с током в магнитном поле, определять направление и величину сил Лоренца и Ампера, объяснять явление электромагнитной индукции и самоиндукции, решать задачи на применение закона электромагнитной индукции, самоиндукции.

**Колебания и волны.**

Механические колебания. Свободные колебания. Математический маятник. Гармонические колеба­ния. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.

**Лабораторная работа №3: «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».**

**Электрические колебания.**

Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электри­ческих колебаний. Вынужденные колебания. Пере­менный электрический ток. Емкость и индуктив­ность в цепи переменного тока. Мощность в цепи пе­ременного тока. Резонанс в электрической цепи.

Производство, передача и потребление электри­ческой энергии. Генерирование электрической энергии. Трансформатор. Передача электрической энер­гии.

**Механические волны.** Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения вол­ны. Звуковые волны. Интерференция воли. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.

**Электромагнитные волны.** Излучение электромаг­нитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Телевидение.

**Демонстрации**:

Свободные электромагнитные колебания низкой частоты в колебательном контуре.

Зависимость частоты свободных электромагнитных колебаний от электроемкости и индуктивности контура.

Незатухающие электромагнитные колебания в генераторе на транзисторе.

Получение переменного тока при вращении витка в магнитном поле.

Устройство и принцип действия генератора переменного тока (на модели).

Осциллограммы переменною тока

Устройство и принцип действия трансформатора

Передача электрической энергии на расстояние с мощью понижающего и повышающего трансформатора.

Электрический резонанс.

Излучение и прием электромагнитных волн.

Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.

***Знать*:** понятия: свободные и вынужденные колебания; колебательный контур; переменный ток; резонанс, электромагнитная волна, свойства электромагнитных волн.

Практическое применение: генератор переменного тока, схема радиотелефонной связи, телевидение.

***Уметь*:** Измерять силу тока и напряжение в цепях переменного тока. Использовать трансформатор для преобразования токов и напряжений. Определять неизвестный параметр колебательного контура, если известны значение другого его параметра и частота свободных колебаний; рассчитывать частоту свободных колебаний в колебательном контуре с известными параметрами. Решать задачи. Объяснять распространение электромагнитных волн.

**Оптика**

Световые лучи. Закон преломления света. Призма. Дисперсия света. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы. Светоэлектромагнитные волны. Скорость света и методы ее измерения, Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн.

**Лабораторная работа №4: Измерение показателя преломления стекла.**

**Лабораторная работа №5: «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».**

**Лабораторная работа №6: «Измерение длины световой волны».**

**Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».**

**Демонстрации**:

Законы преломления света.

Полное отражение.

Получение интерференционных полос.

Дифракция света на тонкой нити.

Дифракция света на узкой щели.

Разложение света в спектр с помощью дифракционной решетки.

Поляризация света поляроидами.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений в деталях конструкций.

***Знать*:** понятия: интерференция, дифракция и дисперсия света.

Законы отражения и преломления света,

Практическое применение: полного отражения, интерференции, дифракции и поляризации света.

***Уметь*:** измерять длину световой волны, решать задачи на применение формул, связывающих длину волны с частотой и скоростью, период колебаний с циклической частотой; на применение закона преломления света.

**Основы специальной теории относительности.**

Постулаты теории относительности. Принцип от­носительности Эйнштейна. Постоянство скорости све­та. Пространство и время в специальной теории отно­сительности. Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.

***Знать*:** понятия: принцип постоянства скорости света в вакууме, связь массы и энергии.

***Уметь*:** определять границы применения законов классической и релятивистской механики.

 **Квантовая физика**

**Световые кванты.**

Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение: с*войства и применение инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских излучений*. *Шкала электромагнитных излучений*. Постоян­ная Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. [Гипотеза Планка о квантах.] Фотоэффект. *Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта*. Фотоны. [Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности Гейзенберга.]

*Строение атома. Опыты Резерфорда*. Квантовые постулаты Бора. *Испускание и поглощение света атомом*. Лазеры.

**Демонстрации**:

Фотоэлектрический эффект на установке с цинковой платиной.

Законы внешнего фотоэффекта.

Устройство и действие полупроводникового и вакуумного фотоэлементов.

Устройство и действие фотореле на фотоэлементе.

Модель опыта Резерфорда.

Невидимые излучения в спектре нагретого тела.

Свойства инфракрасного излучения.

Свойства ультрафиолетового излучения.

Шкала электромагнитных излучений (таблица).

Зависимость плотности потока излучения от расстояния до точечного источника.

Фотоэлектрический эффект на установке с цинковой платиной.

Законы внешнего фотоэффекта.

Устройство и действие полупроводникового и вакуумного фотоэлементов.

Устройство и действие фотореле на фотоэлементе.

***Знать*:**Понятия: фотон; фотоэффект; корпускулярно-волновой дуализм; практическое применение: примеры практического применения электромагнитных волн инфракрасного, видимого, ультрафиолетового и рентгеновского диапазонов частот. Законы фотоэффекта: постулаты Бора

***Уметь*:** объяснять свойства различных видов электромагнитного излучения в зависимости от его длины волны и частоты. Решать задачи на применение формул, связывающих энергию и импульс фотона с частотой соответствующей световой волны. Вычислять красную границу фотоэффекта и энергию фотоэлектронов на основе уравнения Эйнштейна

**Атомная физика.**

Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода Бора. [Модели строения атомного ядра: *протонно-нейтронная модель строения атомного ядра*.] Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре. Ядерная энергетика. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Корпускулярное волновой дуализм. Дифракция электронов. Лазеры.

**Физика атомного ядра.**

Методы регистрации эле­ментарных частиц. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Протон-нейтронная мо­дель строения атомного ядра. Энергия связи ну­клонов в ядре. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. [Доза излучения, закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы: *частицы и античастицы*. Фундаментальные взаимодействия]

**Демонстрации:**

Модель опыта Резерфорда.

Устройство и действие счетчика ионизирующих частиц.

***Знать*:** ядерная модель атома; ядерные реакции, энергия связи; радиоактивный распад; цепная реакция деления; термоядерная реакция; элементарная частица, атомное ядро.

закон радиоактивного распада.

Практическое применение: устройство и принцип действия фотоэлемента; примеры технического - использования фотоэлементов; принцип спектрального анализа; примеры практических применений спектрального анализа; устройство и принцип действия ядерного реактора.

***Уметь*:** Определять продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.
Рассчитывать энергетический выход ядерной реакции. Определять знак заряда или направление движения элементарных частиц по их трекам на фотографиях.

**Строение и эволюция Вселенной.**

 Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Современные представления о происхождении и эволюции Вселенной, солнца и звезд.

Повторение и подготовка к ЕГЭ.

**Тематическое планирование учебного предмета**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п |  Название темы | Общая учебная нагрузка | Аудиторная нагрузка | Часы самостоятельной работы |
|  | **Электродинамика (15 часов)** |  |  |  |
|  | **Магнитное поле (7 часов)** |  | **2** | **5** |
| 1. | Взаимодействие токов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. | 1 | 1 |  |
| 2. | Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы. Громкоговоритель. | 1 |  | 1 |
| 3. | Решение задач по теме «Сила Ампера». | 1 |  | 1 |
| 4. | Сила Лоренца. Действие магнитного поля на движущийся заряд.  | 1 |  | 1 |
| 5. | Решение задач по теме «Сила Лоренца». | 1 |  | 1 |
| 6. | Магнитные свойства вещества. | 1 |  | 1 |
| 7. | Лабораторная работа № 1 «Действие магнитного поля на ток». | 1 | 1 |  |
|  | **Электромагнитная индукция (8 часов)** |  | **2** | **6** |
| 8 | Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток. | 1 |  | 1 |
| 9 | Направление индукционного тока. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. | 1 |  | 1 |
| 10. | Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции». | 1 | 1 |  |
| 11. | ЭДС индукции в движущихся проводниках. | 1 |  | 1 |
| 12. | Электродинамический микрофон. Самоиндукция, индуктивность. | 1 |  | 1 |
| 13. | Электродинамический микрофон. Самоиндукция, индуктивность. | 1 |  | 1 |
| 14. | Решение задач по теме «ЭДС индукции в движущихся проводниках». | 1 |  | 1 |
| 15. | Контрольная работа № 1 по теме: «Основы электродинамики». | 1 | 1 |  |
|  | **Колебания и волны (26 часов)** |  |  |  |
|  | **Механические колебания (7 часов)** |  | **3** | **4** |
| 16. | Свободные и вынужденные колебания.Условия возникновения свободных колебаний. Математический маятник. | 1 |  | 1 |
| 17. | Динамика колебательного движения. | 1 | 1 |  |
| 18. | Гармонические колебания.Фаза колебаний. | 1 |  | 1 |
| 19. | Решение задач по теме «Механические колебания». | 1 |  | 1 |
| 20. | Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника». | 1 | 1 |  |
| 21. | Превращение энергии при гармонических колебаниях. | 1 |  | 1 |
| 22. | Вынуждение колебания. Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним. | 1 | 1 |  |
|  | **Электромагнитные колебания (6 часов)** |  | **2** | **4** |
| 23. | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур.  | 1 |  | 1 |
| 24. | Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре.Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. | 1 | 1 |  |
| 25. | Переменный электрический ток. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. | 1 |  | 1 |
| 26. | Конденсатор в цепи переменного тока.Катушка индуктивности в цепи переменного тока. | 1 |  | 1 |
| 27. | Решение задач. | 1 |  | 1 |
| 28. | Резонанс в электрической цепи. Генератор на транзисторе. Автоколебания. | 1 | 1 |  |
|  | **Производство, передача и использование электрической энергии (4 часа)** |  | **1** | **3** |
| 29. | Генерирование электрической энергии. Трансформаторы. | 1 |  | 1 |
| 30. | Производство, передача и использование электрической энергии. | 1 |  | 1 |
| 31. | Решение задач. | 1 |  | 1 |
| 32. | Контрольная работа № 2 по теме: «Механические и электромагнитные колебания».  | 1 | 1 |  |
|  | **Механические волны (3 часа)** |  | **1** |  **2** |
| 33. | Волновые явления.Распространение механических волн. Длина и скорость волны. | 1 |  | 1 |
| 34. | Уравнение бегущей волны. Волны в среде. | 1 | 1 |  |
| 35. | Звуковые волны. | 1 |  | 1 |
|  | **Электромагнитные волны (6 часов)** |  | **2** | **4** |
| 36. | Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн. | 1 | 1 |  |
| 37. | Плотность потока электромагнитного излучения. | 1 |  | 1 |
| 38. | Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи. | 1 |  | 1 |
| 39. | Распространение радиоволн.Радиолокация. Понятие о телевидении. | 1 |  | 1 |
| 40. | Решение задач. | 1 |  | 1 |
| 41. | Контрольная работа № 3 по теме «Механические и электромагнитные волны». | 1 | 1 |  |
|  | **Оптика (23 часа)** |  |  |  |
|  | **Световые волны (15 часов)** |  | **7** | **8** |
| 42. | Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. | 1 | 1 |  |
| 43. | Закон преломления света. | 1 |  | 1 |
| 44. | Полное отражение. | 1 |  | 1 |
| 45. | Решение задач. | 1 | 1 |  |
| 46. | Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла». | 1 | 1 |  |
| 47. | Линза. Построение изображения в линзе. | 1 |  | 1 |
| 48. | Формула тонкой линзы.Увеличение линзы. Решение задач. | 1 |  | 1 |
| 49. | Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». | 1 | 1 |  |
| 50. | Дисперсия света. Решение задач. | 1 | 1 |  |
| 51. | Интерференция механических волн. Интерференция света. Интерференция в технике. | 1 |  | 1 |
| 52. | Дифракция механических волн и света. | 1 |  |  1 |
| 53. | Дифракционная решетка. Решение задач по теме: «Дифракционная решетка». | 1 |  | 1 |
| 54. | Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны». | 1 | 1 |  |
| 55. | Поперечность световых волн. Поляризация света.Решение задач теме: «Оптика». | 1 |  | 1 |
| 56. | Контрольная работа № 4 по теме: «Оптика». | 1 | 1 |  |
|  | **Излучения и спектры (4 часа)** |  | **1** | **3** |
| 57. | Виды излучений. Виды спектров. | 1 |  | 1 |
| 58. | Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров». | 1 | 1 |  |
| 59. | Спектральный анализ.Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. | 1 |  | 1 |
| 60. | Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.  | 1 |  | 1 |
|  | **Элементы теории относительности (4 часа)** |  | **2** | **2** |
| 61. | Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности. | 1 | 1 |  |
| 62. | Основные следствия, вытекающие из постулатов теории относительности. | 1 |  | 1 |
| 63. | Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика. | 1 |  | 1 |
| 64. | Решение задач. | 1 | 1 |  |
|  | **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (35часов)** |  |  |  |
|  | **Световые кванты (7 часов)** |  | **3** | **4** |
| 65. | Фотоэффект. | 1 | 1 |  |
| 66. | Теория фотоэффекта. | 1 |  | 1 |
| 67. | Решение задач. | 1 |  | 1 |
| 68. | Фотоны. Применение фотоэффекта. | 1 |  | 1 |
| 69. | Давление света. Химическое действие света. | 1 | 1 |  |
| 70. | Решение задач на уравнение Эйнштейна для фотоэфекта. | 1 |  | 1 |
| 71. | Контрольная работа № 5 по теме: «Световые кванты». | 1 | 1 |  |
|  | **Атомная физика (4 часа)** |  | **1** | **3** |
| 72. | Строение атома.Опыты Резерфорда. | 1 | 1 |  |
| 73. | Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.Квантовая механика. | 1 |  | 1 |
| 74. | Лазеры. | 1 |  | 1 |
| 75. | Решение задач. | 1 |  | 1 |
|  | **Физика атомного ядра (12 часов)** |  | **4** | **8** |
| 76. | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. | 1 | 1 |  |
| 77. | Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма- излучения. | 1 |  | 1 |
| 78. | Радиоактивные превращения. | 1 |  | 1 |
| 79. | Закон радиоактивного распада. Период полураспада. | 1 |  | 1 |
| 80. | Изотопы. Получение радиоактивных изотопов и их применение. | 1 |  | 1 |
| 81. | Открытие нейтрона. Решение задач. | 1 |  | 1 |
| 82. | Строение атомного ядра. Ядерные силы. | 1 | 1 |  |
| 83. | Энергия связи атомных ядер. | 1 |  | 1 |
| 84. | Ядерные реакции.  | 1 | 1 |  |
| 85. | Деление ядер урана. | 1 |  | 1 |
| 86. | Термоядерные реакции.Применение ядерной энергии. | 1 |  | 1 |
| 87. | Биологическое действие радиоактивных излучений.Решение задач. | 1 | 1 |  |
|  | **Элементарные частицы (3 часа)** |  | **1**  | **2** |
| 88. | Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. | 1 |  | 1 |
| 89. | Решение задач по теме «Физика атомного ядра». | 1 |  | 1 |
| 90. | Контрольная работа № 6 по теме «Атомная физика. Физика атомного ядра». | 1 | 1 |  |
|  | **Элементы развития Вселенной(9 часов).** |  | **1**  | **8** |
| 91. | Строение Солнечной системы. Видимые движения небесных тел. | 1 |  | 1 |
| 92. | Система Земля-Луна. Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы. | 1 |  | 1 |
| 93. | Солнце. Основные характеристики звезд. | 1 |  | 1 |
| 94. | Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Эволюция звезд. | 1 |  | 1 |
| 95. | Наша Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. | 1 |  | 1 |
| 96. | Происхождение и эволюция галактик и звезд. | 1 |  | 1 |
| 97. | Теории образования Вселенной. Большой взрыв. | 1 |  | 1 |
| 98. | Вклад России в изучение космоса. | 1 |  | 1 |
| 99. | Единая физическая картина мира. | 1 | 1 |  |
|  | **Повторение (3 часов)** |  | **1**  | **2** |
| 100. | Повторение пройденного. Решение тестовых заданий. | 1 |  | 1 |
| 101. | Повторение пройденного. Решение тестовых заданий. | 1 |  | 1 |
| 102. | Повторение пройденного. | 1 | 1 |  |
|  | **Итого часов** | **102** | **34** | **68** |