

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №103 СОВЕТСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДА»

400062 г. Волгоград, пр-кт Университетский,88
ОКПО 22361773 ОГРН 1023404244181
ИНН/КПП: 3446501497 / 344601001

Тел.(8442) 46-22-69
e-mail: mou_103@mail.ru

РАССМОТРЕНА
на заседании ШМО учителей
математики, информатики, физики
Протокол от 28.08.20 № 1
Т.Н. Видеман Т.Н. Видеман

СОГЛАСОВАНА

Зам. директора по УВР

В.В. Демьянова

«1» августа 2020 г.

ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ

приказом МОУ СШ №103

от 28.08.20 2020 г. № 237

А.Ильина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Физика

(наименование учебного предмета/курса)

среднее общее образование

(уровень общего образования)

Составитель рабочей программы
Тарасова Т.Н.

(ФИО учителя, авторского коллектива)

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Физика (углубленный уровень)» в 10,11 классах составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта, основной образовательной программы среднего общего образования МОУ СШ №103, линии учебно-методической «Программы среднего (полного) общего образования. Физика. 10-11 классы. Углубленный уровень». Автор программы В.А. Касьянов и реализуется в учебниках В.А. Касьянова «Физика 10. Углубленный уровень» и «Физика 11. Углубленный уровень».

Программа предмета «Физика. Среднее (полное) общее образование» рассчитана на **2 года**. Общее количество часов за уровень основного общего образования составляет **340 часов** со следующим распределением часов по классам: в 10, 11 классе отводится **5 учебных часов в неделю (170 часов в год)** в течение каждого года обучения.

Из них: 10 класс контрольных работ 10, фронтальных лабораторных работ 9, физический практикум 20 часов;

11 класс контрольных работ 10, фронтальных лабораторных работ 8, физический практикум 20 часов

Формы текущего контроля: устная работа, контрольная работа, диагностическая контрольная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, проект, тематическая работа, зачет, тестирование, практикум, работа на уроке, проверочная работа.

I. Планируемые результаты освоения учебного курса

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;*
- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*
- *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;*

– *объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.*

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

- *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*
- *анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*
- *формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*
- *усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*
- *использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.*

II. Содержание учебного предмета, курса.

Введение (3 ч)

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (3 ч)

Что изучает физика. Органы чувств как источник информации об окружающем мире. Физический эксперимент, теория. Физические модели. Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- *давать определения понятий: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;*
- *называть базовые физические величины и их условные обозначения, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;*
- *делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;*
- *использовать идею атомизма для объяснения структуры вещества;*
- *интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.*

Механика (66 ч)

Кинематика материальной точки (23 ч)

Траектория. Закон движения. Перемещение. Путь и перемещение. Средняя путевая скорость. Мгновенная скорость. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. Баллистическое движение. Кинематика периодического движения. Вращательное и колебательное движение материальной точки.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Измерение ускорения свободного падения.
2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

— давать определения понятиям: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания;

— использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорость, мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения, угловая и линейная скорости;

— разъяснять основные положения кинематики;

— описывать демонстрационные опыты Бойля и опыты Галилея для исследования явления свободного падения тел; описывать эксперименты по измерению ускорения свободного падения и изучению движения тела, брошенного горизонтально;

— делать выводы об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе, сравнивать их траектории;

— применять полученные знания для решения практических задач.

Динамика материальной точки (12 ч)

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Сила трения. Применение законов Ньютона.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

3. Измерение коэффициента трения скольжения.

4. Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

— давать определения понятиям: инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения;

— формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука;

— разъяснять предсказательную и объяснительную функции классической механики;

— описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения;

— наблюдать и интерпретировать результаты демонстрационного опыта, подтверждающего закон инерции;

— исследовать движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости;

— делать выводы о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла;

— объяснять принцип действия крутильных весов;

— прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах;

— применять полученные знания для решения практических задач.

Законы сохранения(14 ч)

Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела при

гравитационном и упругом взаимодействиях. Кинетическая энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия; потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары; физическим величинам: импульс силы, импульс тела, работа силы; потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия; мощность;
- формулировать законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости;
- объяснять принцип реактивного движения;
- описывать эксперимент по проверке закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости;
- делать выводы и умозаключения о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики.

Динамика периодического движения (7 ч)

Движение тел в гравитационном поле. Космические скорости. Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

5. Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, аperiodическое движение, резонанс; физическим величинам: первая и вторая космические скорости, амплитуда колебаний, статическое смещение;
- исследовать возможные траектории тела, движущегося в гравитационном поле, движение спутников и планет; зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, математического маятника — от длины нити и ускорения свободного падения;
- применять полученные знания о явлении резонанса для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни;
- прогнозировать возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же пружинного маятника в средах с разной плотностью;
- делать выводы и умозаключения о деталях международных космических программ, используя знания о первой и второй космических скоростях.

Статика (4 ч)

Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Плечо и момент силы. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: поступательное движение, вращательное движение, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, центр тяжести тела, центр масс; физическим величинам: момент силы, плечо силы;
- формулировать условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения;

- применять полученные знания для нахождения координат центра масс системы тел.

Релятивистская механика (6 ч)

Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени. Замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь энергии и массы.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: радиус Шварцшильда, горизонт событий, собственное время, энергия покоя тела;
- формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них; условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц;
- описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;
- делать вывод, что скорость света — максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия;
- оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц;
- объяснять эффект замедления времени, определять собственное время, время в разных инерциальных системах отсчета, одновременность событий;
- применять релятивистский закон сложения скоростей для решения практических задач.

Молекулярная физика (49 ч)

Молекулярная структура вещества (4 ч)

Строение атома. Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества. Агрегатные состояния вещества.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, фазовый переход, ионизация, плазма;
- разъяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- классифицировать агрегатные состояния вещества;
- характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;
- формулировать условия идеальности газа;
- описывать явление ионизации;
- объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли.

Молекулярно – кинетическая теория идеального газа (14 ч)

Распределение молекул идеального газа в пространстве. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Температура. Шкалы температур. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Клапейрона— Менделеева. Изопроцессы. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

6. Изучение изопроцесса в газе.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: стационарное равновесное состояние газа, температура тела, абсолютный нуль температуры, изопроцесс; изотермический, изобарный и изохорный процессы;
- использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;
- описывать демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент по изучению изотермического процесса в газе;
- объяснять опыт с распределением частиц идеального газа по двум половинам сосуда, газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- представить распределение молекул идеального газа по скоростям;
- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе, быту.

Термодинамика (10 ч)

Внутренняя энергия. Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: число степеней свободы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс; физическим величинам: внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;
- объяснять особенность температуры как параметра состояния системы;
- наблюдать и интерпретировать результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии;
- объяснять принцип действия тепловых двигателей;
- оценивать КПД различных тепловых двигателей;
- формулировать законы термодинамики;
- делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
- применять полученные знания по теории тепловых двигателей для рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Жидкость и пар (7 ч)

Фазовый переход пар — жидкость. Испарение. Конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярность.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

7. Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: пар, насыщенный пар, испарение, кипение, конденсация, поверхностное натяжение, смачивание, мениск, угол смачивания, капиллярность; физическим величинам: критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения;
- описывать эксперимент по изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости;
- наблюдать и интерпретировать явление смачивания и капиллярные явления, протекающие в природе и в быту;
- строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении, находить из графиков значения необходимых величин.

Твердое тело (5 ч)

Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

8. Измерение удельной теплоемкости вещества.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая); физическим величинам: механическое напряжение, относительное удлинение, предел упругости, предел прочности при растяжении и сжатии;
- объяснять отличие кристаллических твердых тел от аморфных;
- описывать эксперимент по измерению удельной теплоемкости вещества;
- формулировать закон Гука;
- применять полученные знания для решения практических задач.

Механические волны. Акустика (9 ч)

Распространение волн в упругой среде. Отражение волн. Периодические волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Тембр, громкость звука.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют: — давать определения понятиям: волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плоскость поляризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука; физическим величинам: длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука;

- исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации;
- **описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и шнуре, описывать эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорость движущихся объектов: машин, астрономических объектов;**
- объяснять различие звуковых сигналов по тембру и громкости.

Электродинамика (25 ч)

Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (11 ч)

Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют: — давать определения понятиям: точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля; напряженность электростатического поля; физической величине;

- объяснять принцип действия крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков;
- формулировать закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости;
- устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения;
- описывать демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; описывать эксперимент по измерению электроемкости конденсатора;
- применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.

Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (14 ч)

Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов по поверхности проводника. Электроемкость уединенного проводника и конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии, электростатического поля.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

9. Измерение электроемкости конденсатора.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды, проводники, диэлектрики, полупроводники; физическим величинам: потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора;
- наблюдать и интерпретировать явление электростатической индукции;
- объяснять принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра;
- описывать эксперимент по измерению электроемкости конденсатора;
- объяснять зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними;
- применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.

Физический практикум (20 ч)

Резервное время (12 ч)

11 класс (170 часов, 5 часов в неделю)

Электродинамика (51 час)

ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК (19 ч)

Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Передача мощности электрического тока от источника к потребителю. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Исследование смешанного соединения проводников.

2. Изучение закона Ома для полной цепи.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют: — давать определения понятиям: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект*, последовательное и параллельное соединение проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; физическим величинам: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;

— объяснять условия существования электрического тока, принцип действия шунта и добывочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов;

— формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея;

— рассчитывать ЭДС гальванического элемента;

— исследовать смешанное сопротивление проводников;

— описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединение проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника;

— наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю;

— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей;

— исследовать электролиз с помощью законов Фарадея.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ (13 ч)

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные ловушки, радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; физическим величинам: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды;
- описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов;
- определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;
- формировать правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера;
- объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона;
- изучать движение заряженных частиц в магнитном поле;
- исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях.

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ (9 ч)

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Опыты Генри. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

3. Изучение явления электромагнитной индукции.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физическим величинам: коэффициент трансформации;
- описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции;
- использовать на практике токи замыкания и размыкания;
- объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; приводить примеры использования явления

электромагнитной индукции в современной технике: детекторе металла в аэропорте, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, в генераторах переменного тока; объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.

ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (10 ч)

Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Примесный полупроводник — составная часть элементов схем. Полупроводниковый диод. Транзистор.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятием: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, p — n -переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физическим величинам: фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления;
- описывать явление магнитоэлектрической индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода;
- использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов;
- объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.

Электромагнитное излучение (43 ч)

ИЗЛУЧЕНИЕ И ПРИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН РАДИО- И СВЧ-ДИАПАЗОНА (7ч)

Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция; физическим величинам: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;
- объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты;
- описывать механизм давления электромагнитной волны;
- классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;
- описывать опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА (17 ч)

Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Дисперсия света. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Собирающие линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

4. Измерение показателя преломления стекла.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

— давать определения понятиям: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физическим величинам: угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение;

— наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явления дисперсии;

— формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления;

— описывать опыт по измерению показателя преломления стекла;

— строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах;

— определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы;

— анализировать человеческий глаз как оптическую систему;

— корректировать с помощью очков дефекты зрения;

— объяснять принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп;

— применять полученные знания для решения практических задач.

ВОЛНОВАЯ ОПТИКА (8ч)

Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве.

Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

5. Наблюдение интерференции и дифракции света.

6. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

— давать определения понятиям: монохроматическая волна, когерентные волны и источники, время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и разрешающая способность дифракционной решетки, интерференция,

просветление оптики, дифракция, зона Френеля; физическим величинам;

— наблюдать и интерпретировать результаты (описывать) демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света;

— формулировать принцип Гюйгенса - Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на решетке;

— описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки;

— объяснять взаимное усиление и ослабление волн в пространстве;

— делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью;

— выбирать способ получения когерентных источников;

— различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке.

КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ВЕЩЕСТВА (11 ч)

Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Лазеры. Электрический разряд в газах.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

7. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

— давать определение понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, самостоятельный и несамостоятельный разряды; энергия ионизации, работа выхода, красная граница фотоэффекта;

— разъяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотеза Планка, теории атома водорода;

— формулировать законы теплового излучения: Вина и Стефана—Бальцмана, законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора;

— оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода;

— описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома;

— объяснять принцип действия лазера;

— сравнивать излучение лазера с излучением других источников света.

Физика высоких энергий (16 ч)

ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА (10 ч)

Состав атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Ядерное оружие.

Биологическое действие радиоактивных излучений.

ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

8. Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям).

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез; физическим величинам: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества;
- объяснять принцип действия ядерного реактора;
- объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;
- прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС).

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ (6 ч)

Классификация элементарных частиц. Лептоны как фундаментальные частицы. Классификация и структура адронов. Взаимодействие кварков.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют:

- давать определения понятиям: элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюоны;
- классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на лептоны и адроны;
- формулировать принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов;
- описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков; — приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов.

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (8 ч)

Эволюция вселенной (8 ч)

Структура вселенной, ее расширение. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. Нуклеосинтез в ранней Вселенной. Образование астрономических структур. Эволюция звезд и эволюция Солнечной системы. Органическая жизнь во Вселенной.

Предметные результаты обучения данной темы позволяют: — давать определения понятиям: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной, реликтовое излучение, протон-протонный цикл, комета, астероид, пульсар;

- интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва;
- представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной;

- объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;
- с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (29 ч)

Введение (1 ч)

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.

Механика (7 ч)

1. Кинематика равномерного движения материальной точки.
2. Кинематика периодического движения материальной точки.
3. Динамика материальной точки.
4. Законы сохранения.
5. Динамика периодического движения.
6. Статика
7. Релятивистская механика.

Молекулярная физика (6 ч)

1. Молекулярная структура вещества.
2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
3. Термодинамика.
4. Жидкость и пар.
5. Твердое тело.
6. Механические волны. Акустика.

Электродинамика (8 ч)

1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.
2. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.
3. Закон Ома.
4. Тепловое действие тока.
5. Силы в магнитном поле.
6. Энергия магнитного поля.
7. Электромагнетизм.
8. Цепи переменного тока.

Электромагнитное излучение (5 ч)

1. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона.
2. Отражение и преломление света.

3. Оптические приборы.
4. Волновая оптика.
5. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.

Физика высоких энергий (2 ч)

1. Физика атомного ядра.
2. Элементарные частицы.

Физический практикум (20 ч)

Резервное время (8 ч)

Общие предметные результаты обучения данного курса позволяют:

- структурировать учебную информацию;
- интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность;
- самостоятельно добывать новое для себя физическое знание, используя для этого доступные источники информации;
- прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием техники;
- самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;
- оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

III. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы
10 класс

№ пункта	Тема раздела	Количество часов	Возможные виды деятельности учащихся
Введение		3	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятий: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, взаимодействие; • называть базовые физические величины и их условные обозначения, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия; • делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами; • использовать идею атомизма для объяснения структуры вещества; • интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.
1. Физика в познании вещества, поля, пространства и времени			
1.1	Что изучает физика	1	
1.2	Физические модели. Идея атомизма.	1	
1.3	Фундаментальные взаимодействия.	1	
Механика		66	
2. Кинематика материальной точки		23	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятиям: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания; • использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорость, мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения, угловая и линейная скорости; • разъяснить основные положения кинематики; • описывать демонстрационные опыты Бойля и опыты Галилея для
2.1	Механическое движение. Материальная точка. Траектория	1	
2.2	Система отсчета. Закон движения тела в координатной и векторной форме	1	
2.3	Перемещение и путь	1	
2.4	Скорость. Мгновенная скорость	1	
2.5	Относительная скорость.	1	
2.6	Решение задач	1	
2.7	Равномерное прямолинейное движение	1	
2.8	График равномерного прямолинейного движения	1	
2.9	Решение задач	1	

2.10	Ускорение	1	<p>исследования явления свободного падения тел; описывать эксперименты по измерению ускорения свободного падения и изучению движения тела, брошенного горизонтально;</p> <ul style="list-style-type: none"> • делать выводы об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе, сравнивать их траектории; • применять полученные знания для решения практических задач. • • Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения» • Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально» 	
2.11	Прямолинейное движение с постоянным ускорением	1		
2.12	Равнопеременное прямолинейное движение	1		
2.13	Свободное падение тел	1		
2.14	Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»	1		
2.15	Графическое представление равнопеременного движения	1		
2.16	Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости	1		
2.17	Решение задач	1		
2.18	Баллистическое движение	1		
2.19	Баллистическое движение в атмосфере	1		
2.20	Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	1		
2.21	Кинематика периодического движения	1		
2.22	Колебательное движение материальной точки	1		
2.23	Контрольная работа № 1 «Кинематика материальной точки»	1		
3.	Динамика материальной точки	12		<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятиям: инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения; • формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука; • разьяснять предсказательную и объяснительную функции классической механики; • описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; • наблюдать и интерпретировать результаты демонстрационного
3.1	Анализ контрольной работы. Принцип относительности Галилея	1		
3.2	Первый закон Ньютона	1		
3.3	Второй закон Ньютона	1		
3.4	Третий закон Ньютона	1		
3.5	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения	1		
3.6	Сила тяжести	1		
3.7	Сила упругости. Вес тела	1		
3.8	Сила трения	1		
3.9	Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»	1		

3.10	Применение законов Ньютона	1	<p>опыта, подтверждающего закон инерции;</p> <ul style="list-style-type: none"> • исследовать движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости; • делать выводы о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла; • объяснять принцип действия крутильных весов; • прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах; • применять полученные знания для решения практических -задач. • Лабораторная работа №3 «Измерение коэффициента трения скольжения. • Лабораторная работа №4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»
3.11	Лабораторная работа № 4 «Движение тела под действием сил тяжести и упругости»	1	
3.12	Контрольная работа № 2 «Динамика материальной точки»	1	
4.	Законы сохранения	14	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятиям: замкнутая система, ре-активное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия; потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары; физические величинам: импульс силы, импульс тела, работа силы; потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия; мощность; • формулировать законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости; • объяснять принцип реактивного движения; • описывать эксперимент по проверке закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости; • делать выводы и умозаключения о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики.
4.1	Анализ контрольной работы. Импульс материальной точки	1	
4.2	Закон сохранения импульса	1	
4.3	Решение задач	1	
4.4	Работа силы	1	
4.5	Решение задач	1	
4.6	Потенциальная энергия	1	
4.7	Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях	1	
4.8	Кинетическая энергия	1	
4.9	Решение задач	1	
4.10	Мощность	1	
4.11	Закон сохранения механической энергии	1	
4.12	Абсолютно неупругое столкновение	1	
4.13	Абсолютно упругое столкновение	1	
4.14	Решение задач	1	

5.	Динамика периодического движения	7	
5.1	Движение тел в гравитационном поле	1	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятиям: вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, апериодическое движение, резонанс; физическим величинам: первая и вторая космические скорости, амплитуда колебаний, статическое смещение; • исследовать возможные траектории тела, движущегося в гравитационном поле, движение спутников и планет; зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, математического маятника • от длины нити и ускорения свободного падения; • применять полученные знания о явлении резонанса для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни; • прогнозировать возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же пружинного маятника в средах с разной плотностью; • делать выводы и умозаключения о деталях международных космических программ, используя знания о первой и второй космических скоростях.
5.2	Лабораторная работа № 5 «Проверка закона сохранения энергии под действием сил тяжести и упругости»	1	
5.3	Динамика свободных колебаний	1	
5.4	Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени	1	
5.5	Вынужденные колебания	1	
5.6	Резонанс	1	
5.7	Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»	1	
6.	Статика	4	
6.1	Анализ контрольной работы. Условие равновесия для поступательного движения	1	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятиям: поступательное движение, вращательное движение, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, центр тяжести тела, центр масс; физическим величинам: момент силы, плечо силы; • формулировать условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения; • применять полученные знания для нахождения координат центра масс системы тел.
6.2	Условие равновесия для вращательного движения	1	
6.3	Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела	1	
6.4	Контрольная работа № 4 «Статика»	1	
7.	Релятивистская механика	6	
7.1	Анализ контрольной работы. Постулаты	1	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятиям: радиус Шварцшильда, горизонт

	специальной теории относительности		событий, собственное время, энергия покоя тела;
7.2	Относительность времени	1	<ul style="list-style-type: none"> • формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них; условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц; • описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли; • делать вывод, что скорость света — максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия; • оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц; • объяснять эффект замедления времени, определять собственное время, время в разных инерциальных системах отсчета, одновременность событий; • применять релятивистский закон сложения скоростей для решения практических задач.
7.3	Замедление времени	1	
7.4	Релятивистский закон сложения скоростей	1	
7.5	Взаимосвязь энергии и массы	1	
7.6	Контрольная работа № 5 «Релятивистская механика»	1	
Молекулярная физика		49	
8. Молекулярная структура вещества		4	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятиям: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, фазовый переход, ионизация, плазма; • разъяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества; • классифицировать агрегатные состояния вещества; • характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах; • формулировать условия идеальности газа; • описывать явление ионизации; • объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли.
8.1	Анализ контрольной работы. Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Изотопы. Дефект массы	1	
8.2	Масса атомов. Молярная масса	1	
8.3	Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость	1	
8.4	Агрегатные состояния вещества: газ, плазма	1	
9. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа		14	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятиям: стационарное равновесное состояние газа, температура тела, абсолютный нуль температуры, изопроцесс; изотермический, изобарный и изохорный процессы; • использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;
9.1	Распределение молекул идеального газа в пространстве	1	
9.2	Распределение молекул идеального газа по скоростям	1	
9.3	Температура	1	

9.4	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	1	<ul style="list-style-type: none"> описывать демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент по изучению изотермического процесса в газе; объяснять опыт с распределением частиц идеального газа по двум половинам сосуда, газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества; представить распределение молекул идеального газа по скоростям; применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе, быту. 	
9.5	Решение задач. Закон Дальтона	1		
9.6	Уравнение Клапейрона—Менделеева	1		
9.7	Решение задач	1		
9.8	Изотермический процесс	1		
9.9	Изобарный процесс	1		
9.10	Лабораторная работа № 6 «Опытная проверка закона Гей – Люссака»	1		
9.11	Изохорный процесс	1		
9.12	Решение задач	1		
9.13	Обобщающий урок по теме «МКТ идеального газа»	1		
9.14	Контрольная работа № 6 «Молекулярная физика»	1		
Лабораторный практикум		12		<ul style="list-style-type: none"> Самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент; использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин; приобретение опыта проведения экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; представление результатов измерений с помощью таблиц и графиков, выявлять на этой основе эмпирические зависимости; выражать результаты измерений и расчетов в единицах СИ понимать неизбежность погрешностей любых измерений; уметь рассчитать погрешность измерений; владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментов.
1	Изучение равноускоренного движения	2		
2	Определение жесткости упругого тела	2		
3	Проверка закона сохранения тела при упругом ударе шаров	2		
4	Сравнение работы силы упругости с изменением кинетической энергии	2		
5	Измерение массы тела с помощью пружинных весов и пружинного маятника	2		
6	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	2		
10. Термодинамика		10	<ul style="list-style-type: none"> Давать определения понятиям: число степеней свободы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, 	
10.1	Анализ контрольной работы. Внутренняя энергия	1		

10.2	Способы изменения внутренней энергии	1	<p>тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс; физическим величинам: внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> • объяснять особенность температуры как параметра состояния системы; • наблюдать и интерпретировать результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии; • объяснять принцип действия тепловых двигателей; • оценивать КПД различных тепловых двигателей; • формулировать законы термодинамики; • делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом; • применять полученные знания по теории тепловых двигателей для рационального природопользования и охраны окружающей среды.
10.3	Работа газа при расширении и сжатии	1	
10.4	Работа газа при изопроцессах	1	
10.5	Первый закон термодинамики	1	
10.6	Решение задач	1	
10.7	Адиабатный процесс	1	
10.8	Тепловые двигатели	1	
10.9	Второй закон термодинамики	1	
10.10	Контрольная работа № 7 «Термодинамика»	1	
11. Жидкость и пар		7	
11.1	Фазовый переход пар — жидкость	1	
11.2	Испарение. Конденсация	1	
11.3	Давление насыщенного пара. Влажность воздуха	1	
11.4	Кипение жидкости	1	
11.5	Поверхностное натяжение	1	
11.6	Смачивание, капиллярность	1	
11.7	Лабораторная работа № 7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»	1	

			графиков значения необходимых величин.
12.	Твердое тело	5	
12.1	Кристаллизация и плавление твердых тел	1	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятиям: плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая), физическим величинам: механическое напряжение, относительное удлинение, предел упругости, предел прочности при растяжении и сжатии; • объяснять отличие кристаллических твердых тел от аморфных; • описывать эксперимент по измерению удельной теплоемкости вещества; • формулировать закон Гука; • применять полученные знания для решения практических задач.
12.2	Лабораторная работа № 8 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	1	
12.3	Структура твердых тел. Кристаллическая решетка	1	
12.4	Механические свойства твердых тел	1	
12.5	Контрольная работа № 8 «Агрегатные состояния вещества»	1	
13.	Механические волны. Акустика	9	
13.1	Анализ контрольной работы. Распространение волн в упругой среде	1	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятиям: волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плоскость поляризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука; физическим величинам: длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука; • исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации; • описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и шнуре, описывать эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорость движущихся объектов: машин, астрономических объектов; • объяснять различие звуковых сигналов по тембру и громкости.
13.2	Отражение волн	1	
13.3	Периодические волны	1	
13.4	Решение задач	1	
13.5	Стоячие волны	1	
13.6	Звуковые волны	1	
13.7	Высота звука. Эффект Доплера	1	
13.8	Тембр, громкость звука	1	
13.9	Контрольная работа № 9 «Механические волны. Акустика»	1	
Электродинамика		25	
14.	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	11	
14.1	Анализ контрольной работы. Электрический заряд. Квантование заряда	1	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения понятиям: точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии

14.2	Электризация тел. Закон сохранения заряда	1	<p>напряженности электростатического поля; напряженность электростатического поля; физической величине;</p> <ul style="list-style-type: none"> • объяснять принцип действия крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков; • формулировать закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости; • устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения; • описывать демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; описывать эксперимент по измерению емкости конденсатора; • применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.
14.3	Закон Кулона	1	
14.4	Решение задач	1	
14.5	Равновесие статических зарядов	1	
14.6	Напряженность электростатического поля	1	
14.7	Линии напряженности электростатического поля	1	
14.8	Принцип суперпозиции электростатических полей	1	
14.9	Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости	1	
14.10	Решение задач	1	
14.11	Контрольная работа № 10 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	1	
15. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		14	
15.1	Анализ контрольной работы. Работа сил электростатического поля	1	
15.2	Потенциал электростатического поля	1	
15.3	Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов	1	
15.4	Электрическое поле в веществе	1	
15.5	Диэлектрики в электростатическом поле	1	
15.6	Проводники в электростатическом поле	1	
15.7	Емкость уединенного проводника	1	
15.8	Емкость конденсатора	1	
15.9	Решение задач	1	
15.10	Лабораторная работа № 9 «Измерение емкости конденсатора»	1	
15.11	Соединения конденсаторов	1	
15.12	Энергия электростатического поля	1	
15.13	Решение задач	1	

15.14	Контрольная работа № 11 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	1	
Лабораторный практикум		8	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент; • использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин; • приобретение опыта проведения экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; • представление результатов измерений с помощью таблиц и графиков, выявлять на этой основе эмпирические зависимости; • выражать результаты измерений и расчетов в единицах СИ • понимать неизбежность погрешностей любых измерений; • уметь рассчитать погрешность измерений; • владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментов.
1	Определение универсальной газовой постоянной	2	
2	Определение относительной влажности воздуха	2	
3	Определение модуля Юнга	2	
4	Наблюдение роста кристаллов из раствора	2	
<ul style="list-style-type: none"> • • • 11 класс 			
№ пункта	Тема раздела	Количество часов	• Возможные виды деятельности учащихся
	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	51	
	1. Постоянный электрический ток	19	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятиям: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект*, последовательное и параллельное соединение проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; физическим величинам: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока; • объяснять условия существования электрического тока, принцип
1.1	Электрический ток. Сила тока	1	
1.2	Источник тока	1	
1.3	Источник тока в электрической цепи	1	
1.4	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)	1	
1.5	Сопротивление проводника	1	
1.6	Зависимость удельного сопротивления	1	

	проводников и полупроводников от температуры		<p>действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея; • рассчитывать ЭДС гальванического элемента; • исследовать смешанное сопротивление проводников; • описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединение проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника; • наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; • использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей; • исследовать электролиз с помощью законов Фарадея.
1.7	Сверхпроводимость	1	
1.8	Соединения проводников	1	
1.9	Расчет сопротивления электрических цепей	1	
1.10	Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников»	1	
1.11	Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»	1	
1.12	Закон Ома для замкнутой цепи	1	
1.13	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи»	1	
1.14	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях	1	
1.15	Измерение силы тока и напряжения	1	
1.16	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля — Ленца	1	
1.17	Передача электроэнергии от источника к потребителю	1	
1.18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	1	
1.19	19/19. Контрольная работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»	1	
2.	Магнитное поле	13	
2.1	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	1	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятиям: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; физическим величинам: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды; • описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле,
2.2	Линии магнитной индукции	1	
2.3	Действие магнитного поля на проводник с током	1	
2.4	Рамка с током в однородном магнитном поле	1	
2.5	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	1	
2.6	Масс-спектрограф и циклотрон	1	

2.7	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле	1	<p>взаимодействие токов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле; • формировать правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера; • объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона; • изучать движение заряженных частиц в магнитном поле; • исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях.
2.8	Взаимодействие электрических токов	1	
2.9	Магнитный поток	1	
2.10	Энергия магнитного поля тока	1	
2.11	Магнитное поле в веществе	1	
2.12	Ферромагнетизм	1	
2.13	Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»	1	
3.	Электромагнетизм	9	
3.1	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	1	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятиям: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физическим величинам: коэффициент трансформации; • описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции; • использовать на практике токи замыкания и размыкания; • объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: детекторе металла в аэропорте, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, в генераторах переменного тока; • объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.
3.2	Электромагнитная индукция	1	
3.3	Способы получения индукционного тока	1	
3.4	Токи замыкания и размыкания	1	
3.5	Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	
3.6	Использование электромагнитной индукции	1	
3.7	Генерирование переменного электрического тока	1	
3.8	40/8. Передача электроэнергии на расстояние	1	
3.9	Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»	1	
4.	Цепи переменного тока	10	
4.1	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	1	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятием: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре,
4.2	Резистор в цепи переменного тока	1	

4.3	Конденсатор в цепи переменного тока	1	<p>собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, р—n-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физическим величинам: фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления;</p> <ul style="list-style-type: none"> описывать явление магнитоэлектрической индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода; использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов; объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора. 	
4.4	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1		
4.5	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре	1		
4.6	Колебательный контур в цепи переменного тока	1		
4.7	Примесный полупроводник — составная часть элементов схем	1		
4.8	Полупроводниковый диод	1		
4.9	Транзистор	1		
4.10	Контрольная работа № 5 «Переменный ток»	1		
Электромагнитное излучение		43		
5. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона		7		<ul style="list-style-type: none"> давать определения понятиям: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция; физическим величинам: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны; объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты; описывать механизм давления электромагнитной волны; классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн; описывать опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника.
5.1	Электромагнитные волны	1		
5.2	Распространение электромагнитных волн	1		
5.3	Энергия, переносимая электромагнитными волнами	1		
5.4	Давление и импульс электромагнитных волн	1		
5.5	Спектр электромагнитных волн	1		
5.6	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание	1		
5.7	Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»	1		
6. Геометрическая оптика		17		
6.1	Принцип Гюйгенса. Отражение волн	1	<ul style="list-style-type: none"> давать определения понятиям: передний фронт волны, вторичные 	

6.2	Преломление волн	1	<p>механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физическим величинам: угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение;</p> <ul style="list-style-type: none"> • наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явления дисперсии; • формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления; • описывать опыт по измерению показателя преломления стекла; • строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах; • определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы; • анализировать человеческий глаз как оптическую систему; • корректировать с помощью очков дефекты зрения; • объяснять принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп; • применять полученные знания для решения практических задач.
6.3	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла»	1	
6.4	Дисперсия света	1	
6.5	Построение изображений и хода лучей при преломлении света	1	
6.6	Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света»	1	
6.7	Линзы	1	
6.8	Собирающие линзы	1	
6.9	Изображение предмета в собирающей линзе	1	
6.10	Формула тонкой собирающей линзы	1	
6.11	Рассеивающие линзы	1	
6.12	Изображение предмета в рассеивающей линзе	1	
6.13	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз	1	
6.14	Человеческий глаз как оптическая система	1	
6.15	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	1	
6.16	Решение задач	1	
6.17	Контрольная работа № 8 «Геометрическая оптика»	1	
7.	Волновая оптика	8	
7.1	Интерференция волн	1	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятиям: монохроматическая волна, когерентные волны и источники, время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и разрешающая способность дифракционной решетки, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля; физическим величинам; • наблюдать и интерпретировать результаты (описывать) демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений
7.2	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	1	
7.3	Интерференция света	1	
7.4	Дифракция света	1	
7.5	Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	1	
7.6	Дифракционная решетка	1	

7.7	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	1	<p>интерференции и дифракции света;</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулировать принцип Гюйгенса - Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на решетке; • описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки; • объяснять взаимное усиление и ослабление волн в пространстве; • делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью; • выбирать способ получения когерентных источников; • различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке.
7.8	Контрольная работа № 9 «Волновая оптика»	1	
8. Квантовая теория электромагнитного излучения вещества		11	
8.1	Тепловое из-лучение	1	<ul style="list-style-type: none"> • давать определение понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, самостоятельный и несамостоятельный разряды; энергия ионизации, работа выхода, красная граница фотоэффекта; • разъяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотеза Планка, теории атома водорода; • формулировать законы теплового излучения: Вина и Стефана—Бальцмана, законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора; • оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода; • описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома; • объяснять принцип действия лазера; • сравнивать излучение лазера с излучением других источников
8.2	Фотоэффект	1	
8.3	Корпускулярно-волновой дуализм	1	
8.4	Волновые свойства частиц	1	
8.5	Строение атома	1	
8.6	Теория атома водорода	1	
8.7	Поглощение и излучение света атомом	1	
8.8	Лабораторная работа № 7	1	
8.9	Лазер	1	
8.10	Электрический разряд в газах	1	
8.11	Контрольная работа № 10 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»	1	

			света.
Физика высоких энергий		16	
9. Физика атомного ядра		10	
9.1	Состав атомного ядра	1	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятиям: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез; физическим величинам: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества; • объяснять принцип действия ядерного реактора; • объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС; • прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС).
9.2	Энергия связи нуклонов в ядре	1	
9.3	Естественная радиоактивность	1	
9.4	Закон радиоактивного распада	1	
9.5	Искусственная радиоактивность	1	
9.6	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	1	
9.7	Термоядерный синтез	1	
9.8	Ядерное оружие	1	
9.9	Лабораторная работа № 8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	1	
9.10	Биологическое действие радиоактивных излучений	1	
10. Элементарные частицы		6	
10.1	Классификация элементарных частиц	1	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятиям: элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюон; • классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на лептоны и адроны; • формулировать принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов; • описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков; — приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов.
10.2	Лептоны как фундаментальные частицы	1	
10.3	Классификация и структура адронов	1	
10.4	Взаимодействие кварков	1	
10.5	Фундаментальные частицы	1	
10.6	Контрольная работа № 11 «Физика высоких энергий»	1	
Элементы астрофизики			
11. Эволюция Вселенной		8	
11.1	Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла	1	<ul style="list-style-type: none"> • давать определения понятиям: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление
11.2	Космологическая модель ран-ней Вселенной.	1	

	Эра излучения		<p>и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной, реликтовое излучение, протон-протонный цикл, комета, астероид, пульсар;</p> <ul style="list-style-type: none"> • интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик; • формулировать закон Хаббла; • классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва; • представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной; • объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы; • с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.
11.3	Нуклеосинтез в ранней Вселенной	1	
11.4	Образование астрономических структур	1	
11.5	Эволюция звезд	1	
11.6	Образование и эволюция Солнечной системы	1	
11.7	Возникновение органической жизни на Земле	1	
11.8	Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»	1	
12. Обобщающее повторение		29	

Приложение к программе

Контрольно – измерительные материалы

1. Сборник задач по физике. 10-11 классы. Базовый и профильный уровень. Н.А. Парфентьева. М. «Просвещение» 2007
2. Тетрадь для лабораторных работ по физике. 10 класс. Профильный уровень [Текст] / В.А. Касьянов. – 2011 г.;
3. Марон А.Е. Марон Е.А. Физика - 10 класс. 11 класс. Дидактические материалы [Текст] / А.Е. Марон, Е.А. Марон. - М.: Дрофа, 2002 г.;
4. КРАТКИЕ КОНСПЕКТЫ ПО ФИЗИКЕ. 10 - 11 КЛАСС (в помощь "застрявшим в пути"). Классная физика для любознательных [Электронный ресурс] / http://class-fizika.narod.ru/10-11_class.htm;
5. Физика. 11 класс. Учебные материалы. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30>.
6. Кирик Л.А. Физика-10. Физика-11. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. - М: Илекса, 2014
7. Физика «Методы решения физических задач» Мастерская учителя/ Н. И. Зорин. М. ВАКО. 2007.-334с
8. Фронтальные лабораторные работы по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждениях: Кн. для учителя / В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др.; под ред. В.А. Букова, Г.Г. Никифорова. – М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996. – 368 с.
9. Касьянов В.А. Тетрадь для лабораторных работ по физике. 10 класс. Профильный уровень [Текст] / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2011 г.;
10. Физика. 11 класс. Учебные материалы. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30>.

Темы проектов и творческих работ

- 1 Изучение и объяснение цвета неба.
- 2 Изучение основ строительства мостов.
3. Изучение работы холодильников и определение их характеристик.
- 4 Изучение электроснабжения квартиры.
- 5 Испарение из растений
- 6 Исследование шумового фона вблизи железной дорог
- 7 Исследование теплового излучения утюга.
- 8 Исследование теплопроводности различных строительных материалов
- 9 Исследование упругих свойств резины
10. Капля на горячей поверхности

- 11 Полезные энергосберегающие привычки
- 12 Почему коньки скользят?
- 13 Физика в профессии повара
- 14 Что образуется внутри облаков?!
- 15 Физика в спорте

Нормы оценок по физике

Оценка ответов учащихся

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом курса физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программы: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

Оценка контрольных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Оценка лабораторных работ

Оценка «5» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования правил безопасности труда.

Перечень ошибок:

Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначений физических величин, единиц измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки

Учебно-тематический план

10 класс

Л темы	Название темы	Количество часов			
		Итого	Л	Л	К
1	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	3			
2	Механика	6	6	5	4
	Кинематика материальной точки	3	2	2	1
	Динамика материальной точки	2	1	2	1
	Законы сохранения	4	1		
	Динамика периодического движения	7		1	
	Статика	4			
	Релятивистская механика	6			1
3	Молекулярная физика	9	4	3	3
	Молекулярная структура вещества	4			
	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	4	1	1	1
4	Физический практикум	2	1	1	
	Термодинамика	10	2		1
	Жидкость и пар	7		1	1

	Твердое тело	5	1	
5	Механические волны. Акустика		9	1
6	Электродинамика	5	2	1 2
	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	1	1	1
	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	4	1	1 1
7	Физический практикум		8	8
8	Резерв времени		7	
	Итого:	70	19	20 1

11 класс

<i>темы</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>		
		<i>сего</i>	<i>.Р.</i>	<i>.Р. К</i>
	Электродинамика	5		
	Постоянный электрический	1	3	5 2
	Магнитное поле	9		1
		3		

	Электромагнетизм			1
	Цепи переменного тока	0		1
.	Электромагнитное излучение		43	4
	5			
	Излучение и прием электромагнитных волн радио-и СВЧ-диапазона			1
	Геометрическая оптика	7		2
	Волновая оптика			1
	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	1		1
.	Физика высоких энергий		16	1
	1			
	Физика атомного ядра	0		
	Элементарные частицы			1
.	Элементы астрофизики	8		
	Эволюция Вселенной			
.	Обобщающее повторение		29	
	Введение			
	Механика			
	Молекулярная физика			
	Электродинамика			
	Электромагнитное излучение			
	Физика высоких энергий			
.	Физический практикум		20	

	Итого	70	2 8	1
--	--------------	-----------	------------	----------

График контрольных и лабораторных работ

Основное содержание	ол-во час	Лабораторные работы	Контрольные работы
Физика в познании вещества, поля, пространства и времени			
Механика 1. Кинематика материальной точки. 2. Динамика материальной точки 3. Законы сохранения 4. Динамика периодического	6 3 0	Л.Р. №1 «Измерение ускорения свободного падения» Л.Р. №2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально» Л.Р. №3 «	К.Р. №1 «Кинематика материальной точки» К.Р. № 2 «Динамика материальной точки» К.Р. № 3 «Законы сохранения» К.Р. № 4 «Статика»

ка 1.Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов 2.Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	4	Л.Р. №9 «Измерение емкости конденсатора»	К.Р. №10 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов» К.Р. № 11 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»
	0		
Физический практикум	0		
Резерв	0		
Всего	70		

Учебно-тематический план

10 класс: 170 ч в год, 5 ч в неделю

11 класс: 170 ч в год, 5 ч в неделю

Раздел	Тема раздела	Количество часов для изучения	Список лабораторных работ
--------	--------------	----------------------------------	------------------------------

		5 часов в неделю	
10 класс		170	
Особенности физического исследования метода		3	
Механика		66	
	Введение в механику. Кинематика	19	
	<i>Динамика.</i> <i>Силы в природе</i>	19	1.Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости
	Законы сохранения в механике. Статика	15 4	2. Изучение закона сохранения механической энергии
Молекулярная физика. Термодинамика		47	
	Основы молекулярной физики. Температура. Энергия теплового движения молекул. Уравнение состояния идеального газа.	18	3.Опытная проверка закона Гей-Люссака
	Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела	10	
	Термодинамика	19	
Электродинамика		56	

	Электростатика	17	
	Постоянный электрический ток	22	4. Изучение параллельного и последовательного соединений проводников 5. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока
	Электрический ток в различных средах	17	
Обобщающее повторение (лабораторный практикум)		8	
11 класс		170	
		24	
Электродинамика (продолжение)	Магнитное поле	12	6 Наблюдение действия магнитного поля на ток
	Электромагнитная индукция	12	7. Изучение явления электромагнитной индукции

		33	
Колебания и волны	Механические колебания.	7	8. Определение ускорения свободного падения с помощью маятника
	Электромагнитные колебания.	11	
	Производство, передача и потребление электрической энергии.	2	
	Механические волны.	4	
	Электромагнитные волны	7	
		27	

Оптика	Световые волны	18	9. Измерение показателя преломления стекла 10. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы 11. Измерение длины световой волны 12. Наблюдение интерференции и дифракции света
	Элементы теории относительности	4	
	Излучение и спектры	7	13. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров
Квантовая физика		36	
	Световые кванты	7	
	Атомная физика	8	
	Физика атомного ядра. Элементарные частицы	21	14. Изучение треков заряженных частиц
Строение и		8	

эволюция Вселенной			
Обобщающее повторение		20	
	Механика	3	
	Молекулярная физика и термодинамика	3	
	Электродинамика	3	
	Квантовая физика	3	
Лабораторный практикум		22	

**Тематическое распределение часов учебной программы
(углубленный уровень)**