

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 21» г. Белгорода

| | | |
|---|--|--|
| <p>«Рассмотрено» Руководитель МО <u>Косенок</u> О.Н. Косенок Протокол № <u>5</u> от « <u>10</u> » <u>июня</u> 2020 г.</p> | <p>«Согласовано» Заместитель директора МБОУ СОШ №21 <u>Жданова</u> М.М.Жданова « <u>31</u> » <u>августа</u> 2020г.</p> | <p>«Утверждаю» Директор МБОУ СОШ №21 <u>Галкина</u> М.А. Галкина Приказ № 340 от « <u>31</u> » <u>августа</u> 2020г.</p>  |
|---|--|--|

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по физике

**уровня среднего общего образования,
обеспечивающая реализацию ФГОС**

Базовый уровень

Составила: Доронина Елена Анатольевна

2020 год

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностными результатами обучения физике являются:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по физике являются:

Освоение **регулятивных** универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Освоение **познавательных** универсальных учебных действий:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по физике на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной информации, определять достоверность полученного результата;
- сформированность умения решать простые физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

В результате изучения курса физики на базовом уровне **выпускник научится**:

— объяснять 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 её оценивая;

— различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) 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 учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

— проводить исследования зависимостей между физическими величинами: выполнять измерения и определять на основе исследования значения параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учётом 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 учётом границ их применимости;

— решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логические цепочки объяснения (доказательства) предложенных в задачах процессов (явлений);

— решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и оценивать 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 её применимости и место в ряду других физических теорий;

— владеть приёмами 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 расчётные 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.

Содержание учебного предмета

10 класс

Физика и естественнонаучный метод познания природы

Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

Лабораторная работа №1 Изучение движения тела по окружности.

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, сухого трения. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.*

Лабораторная работа №2 Измерение жесткости пружины;

Лабораторная работа №3 Измерение коэффициента трения скольжения.

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости.

Лабораторная работа №4 Изучение закона сохранения механической энергии.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия.

Лабораторная работа №5 Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.

Равновесие жидкости и газа. Давление. *Движение жидкости.*

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Газовые законы.

Лабораторная работа №6 Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;

Лабораторная работа №7 Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака.

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. *Влажность воздуха.* Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия и КПД тепловых машин.

Основы электродинамики

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей. *Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.* Электроёмкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопrotивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Лабораторная работа №8 Последовательное и параллельное соединения проводников;

Лабораторная работа №9 Измерение ЭДС источника тока.

Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме.
Сверхпроводимость.

11 класс

Основы электродинамики

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Лабораторная работа №1 Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. *Энергия электромагнитного поля.*

Лабораторная работа №2 Исследование явления электромагнитной индукции.

Колебания и волны

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях. *Резонанс.*

Лабораторная работа №3 Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. *Резонанс в электрической цепи. Короткое замыкание.*

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны. *Интерференция и дифракция. Энергия волны. Звуковые волны.*

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Оптика

Геометрическая оптика. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света: дисперсия света, интерференция, дифракция, поляризация.

Лабораторная работа №4 Определение показателя преломления среды;

Лабораторная работа №5 Измерение фокусного расстояния собирающей линзы;

Лабораторная работа №6 Определение длины световой волны.

Основы специальной теории относительности

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариативность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределённостей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Лабораторная работа №7 Наблюдение сплошного и линейчатого спектров;

Лабораторная работа №8 Исследование спектра водорода.

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. *Применение ядерной энергии.*

Лабораторная работа №9 Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля-Луна. Строение и эволюция Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Лабораторная работа № 10 Определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

Тематическое планирование

10 класс

| № п/п | Содержание учебного материала | Количество часов | Характеристика основных видов учебной деятельности |
|--|--|------------------|---|
| Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (1 ч) | | | |
| 1 | Физика и научный метод познания природы. | 1 | <p>Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современных техники и технологий, в практической деятельности людей.</p> <p>Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования. Давать определение и распознавать понятия: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания. Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов. Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте. Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека отдельно, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности.</p> |
| Механика (29 ч) | | | |
| Кинематика (8 ч) | | | |
| 2 | Механическое движение. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение. | 1 | <p>Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.</p> <p>Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, по-</p> |
| 3 | Равномерное прямолинейное движение тел. Скорость. Уравнение движения. | 1 | |
| 4 | Сложение скоростей. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. | 1 | |
| 5 | Движение с постоянным ускорением. | 1 | |
| 6 | Равномерное движение точки по окружности. | 1 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности». | 1 | ступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью. |
| 8 | Кинематика абсолютно твердого тела. Решение задач по теме «Кинематика». | 1 | Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел. Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела. Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой. Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения. Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момент времени, промежуток времени, координата, путь, средняя скорость. Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости от времени, характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определенный промежуток времени. Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий. Давать определения понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. |
| 9 | Контрольная работа №1 по теме: «Кинематика». | 1 | |
| Законы динамики Ньютона. Силы в механике (9 ч) | | | |
| 10 | Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Основные утверждения механики. Сила. Масса. Единица массы. Первый закон Ньютона. | 1 | Давать определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. |
| 11 | Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. | 1 | Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта. |
| 12 | Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. | 1 | Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных задач. |
| 13 | Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. | 1 | |
| 14 | Вес. Невесомость. | 1 | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| 15 | Деформация и силы упругости. Закон Гука. | 1 | Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость. Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Вычислять силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Перечислять сходства и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен, больше или меньше силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояние невесомости тела. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Распознавать и воспроизводить состояние невесомости тела. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины, жёсткость системы пружин. Исследовать зависимость силы упругости от деформации, выполнять экспериментальную проверку закона Гука. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. Выявлять экспериментально величины, от которых зависит сила трения скольжения. Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении практических заданий. |
| 16 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №2 «Измерение жёсткости пружины». | 1 | |
| 17 | Силы трения. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №3 «Измерение коэффициента трения скольжения». | 1 | |
| 18 | Контрольная работа №2 по темам: «Законы динамики Ньютона», «Силы в механике». | 1 | |
| Законы сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии (7 ч) | | | |
| 19 | Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. | 1 | Давать определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение. Распознавать, воспроизводить, на- |

| | | | |
|--|--|---|--|
| 20 | Реактивное движение. Решение задач на закон сохранения импульса. | 1 | наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения: импульса материальной точки, импульса силы. Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса. |
| 21 | Механическая работа и мощность силы. | 1 | Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. |
| 22 | Работа силы тяжести и силы упругости. | 1 | Находить в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии. Составлять уравнения, связывающие работу силы, |
| 23 | Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. | 1 | действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения полной механической энергии, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии. Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. |
| 24 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №4 «Изучение закона сохранения механической энергии». | 1 | Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел. |
| 25 | Контрольная работа №3 по теме: «Законы сохранения в механике». | 1 | |
| Статика. Основы гидромеханики (5 ч) | | | |
| 26 | Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Равновесие тел. | 1 | Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы. |
| 27 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №5 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил». | 1 | Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы. Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия в конкретных ситуациях. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. |
| 28 | Давление. Условие равновесия жидкости. | 1 | |
| 29 | Закон Архимеда. Плавание тел. | 1 | Распознавать, воспроизводить и наблюдать |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 30 | Решение задач. Подведение итогов изучения темы «Механика». | 1 | <p>различные виды равновесия тел.</p> <p>Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление. Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе. Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления его параметров.</p> <p>Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотности тел по их поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела. Описывать механическую картину мира. Перечислять объекты, модели, явления, физические величины, законы, научные факты, средства описания, рассматриваемые в классической механике. Формулировать прямую и обратную задачи механики. Указывать границы применимости моделей и законов классической механики. Называть примеры использования моделей и законов механики для описания движения реальных тел.</p> |
|----|--|---|--|

Молекулярная физика и термодинамика (18 ч)

Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) (3 ч)

| | | | |
|----|---|---|---|
| 31 | Основные положения МКТ. | 1 | <p>Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ.</p> <p>Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.</p> <p>Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.</p> <p>Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах.</p> <p>Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количест-</p> |
| 32 | Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. | 1 | |
| 33 | Основное уравнение МКТ теории газов. | 1 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | <p>ва вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. Оценивать размер молекулы.</p> <p>Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> |
| Уравнения состояния газа. Взаимные превращения жидкости и газа. Жидкости. Твёрдые тела (8 ч) | | | |
| 34 | Температура и тепловое равновесие. Определение температуры. Энергия теплового движения молекул. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №6 «Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами». | 1 | <p>Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> |
| 35 | Уравнение состояния идеального газа. | 1 | |
| 36 | Газовые законы. | 1 | Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами. |
| 37 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака». | 1 | <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> |
| 38 | Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. | 1 | |
| 39 | Свойства жидкости. Поверхностное натяжение. | 1 | Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение. Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. |
| 40 | Кристаллические и аморфные тела. | 1 | |
| 41 | Контрольная работа № 4 по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории». | 1 | <p>Формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и мак-</p> |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|
| | | | <p>ропараметры идеального газа.</p> <p>Давать определение понятий: силы поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностная энергия.</p> <p>Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения. Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия.</p> |
| Основы термодинамики (7 ч) | | | |
| 42 | Внутренняя энергия. | 1 | Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. |
| 43 | Работа в термодинамике. | 1 | Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Находить значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. |
| 44 | Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. | 1 | Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе, находить; используя составленное уравнение, неизвестные величины. |
| 45 | Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам. | 1 | Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов. Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. |
| 46 | Второй закон термодинамики. Принцип действия и КПД тепловых двигателей. | 1 | Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. |
| 47 | Решение задач по теме «Основы термодинамики». | 1 | |
| 48 | Контрольная работа №5 по теме: «Основы термодинамики». | 1 | |
| Основы электродинамики (17 ч) | | | |
| Электростатика (6 ч) | | | |
| 49 | Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. | 1 | Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напря- |

| | | | |
|--------------------------------------|--|---|---|
| 50 | Напряженность электрического поля. Силовые линии. | 1 | жённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор. |
| 51 | Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей. | 1 | Разпознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел. |
| 52 | Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. | 1 | Описывать принцип действия электрометра. |
| 53 | Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов. | 1 | Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. |
| 54 | Электроёмкость. Единицы электроёмкости. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов. | 1 | Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов. Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей. Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов. |
| Законы постоянного тока (6 ч) | | | |
| 55 | Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. | 1 | Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. |
| 56 | Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. | 1 | Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике, объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества. Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь. |
| 57 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №8 «Последовательное и параллельное соединения проводников». | 1 | |
| 58 | Работа и мощность постоянного тока. | 1 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 59 | Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. | 1 | Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. |
| 60 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №9 «Измерение ЭДС источника тока». | 1 | <p>Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.</p> <p>Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединении проводников, при смешанном соединении проводников. Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных электрических цепях. Формулировать и использовать закон Джоуля—Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.</p> <p>Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> |
| Электрический ток в различных средах (5 ч) | | | |
| 61 | Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. <i>Сверхпроводимость.</i> | 1 | Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд. |
| 62 | Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Электрический ток через контакт полупроводников. | 1 | <p>Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.</p> <p>Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствии, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий. Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов.</p> |
| 63 | Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. | 1 | |
| 64 | Электрический ток в вакууме и газах. | 1 | |
| 65 | Контрольная работа №6 по теме: «Электродинамика». | 1 | <p>Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре. Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников.</p> |

| | | | |
|-------------------------|----------------------------------|---|---|
| | | | <p>Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями. Перечислять условия существования электрического тока в вакууме.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов. Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза. Приводить примеры использования электролиза.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного разрядов.</p> <p>Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов. Приводить примеры использования газовых разрядов.</p> |
| Повторение (3 ч) | | | |
| 66 | Повторение. Механика. | 1 | Решать задачи на расчет физических величин, анализ процессов и физических явлений. |
| 67 | Повторение. МКТ и термодинамика. | 1 | |
| 68 | Повторение. Электродинамика. | 1 | |

11 класс

| №п/п | Содержание учебного материала | Количество часов | Характеристика основных видов учебной деятельности |
|--|--|------------------|---|
| Основы электродинамики (продолжение) (10 ч) | | | |
| Магнитное поле (5 ч) | | | |
| 1 | Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. | 1 | Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца. Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. |
| 2 | Сила Ампера. | 1 | Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. |
| 3 | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. | 1 | |
| 4 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №1 «Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током». | 1 | |
| 5 | Решение задач по теме «Магнитное поле». | 1 | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | | Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. |
| Электромагнитная индукция (5 ч) | | | |
| 6 | Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. | 1 | Давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. |
| 7 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №2 «Исследование явления электромагнитной индукции» | 1 | Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. |
| 8 | Закон электромагнитной индукции. <i>Возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках.</i> | 1 | Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции. Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. |
| 9 | Явление самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. | 1 | Формулировать закон самоиндукции, границы его применимости. Находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля. |
| 10 | Контрольная работа №1 по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». | 1 | |
| Колебания и волны (16 ч) | | | |
| Механические колебания (3 ч) | | | |
| 11 | Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Механические колебания. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебаниях. | 1 | Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. |
| 12 | Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Гармонические колебания. Вынужденные колебания, резонанс. | 1 | Перечислять условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели: пружинный маятник, математический маятник. Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. |
| 13 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» | 1 | Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебания. Представлять зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту. Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ка, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. |
| Электромагнитные колебания (6 ч) | | | |
| 14 | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. | 1 | Давать определения понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного тока, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознавать, воспроизводить наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока. Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. |
| 15 | Вынужденные электромагнитные колебания. | 1 | |
| 16 | Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. | 1 | |
| 17 | Резонанс в цепи переменного тока. | 1 | |
| 18 | Элементарная теория трансформатора. | 1 | |
| 19 | Производство, передача и использование электроэнергии | 1 | Представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период и частоту. Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором. Перечислять особенности переменного электрического тока на участке цепи с конденсатором. Перечислять особенности переменного электрического тока на участке цепи с катушкой. Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, индуктивного сопротивления, емкостного сопротивления, полного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и на ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии, называть основных потребителей электроэнергии |
| Механические волны (3 ч) | | | |
| 20 | Механические волны. Поперечные и продольные волны. Скорость и длина волны. Энергия волны. | 1 | Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны. Перечислять свойства и характеристики механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать ме- |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | | ханические волны, поперечные волны, продольные волны. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн. |
| 21 | Интерференция и дифракция волн. | 1 | Распознавать интерференцию, дифракцию механических волн. |
| 22 | Звуковые волны. | 1 | Давать определения понятий: звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, акустический резонанс. |
| Электромагнитные волны (4 ч) | | | |
| 23 | Электромагнитное поле. Электромагнитные волна. | 1 | Давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, |
| 24 | Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. | 1 | радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование. Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз. Объяснять принципы радиосвязи и телевидения. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки. Находить в литературе и в Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме. |
| 25 | Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. | 1 | |
| 26 | Контрольная работа №2 по теме: «Колебания и волны». | 1 | |
| Оптика (13 ч) | | | |
| Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (11 ч) | | | |
| 27 | Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Закон отражения света. | 1 | Давать определения понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, |
| 28 | Закон преломления света. Полное отражение. | 1 | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| 29 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №4 «Определение показателя преломления среды» | 1 | интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. |
| 30 | Оптические приборы. Линзы. Формула тонкой линзы. | 1 | Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн. |
| 31 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №5 «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы» | 1 | Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. |
| 32 | Дисперсия света. | 1 | Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики — оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. |
| 33 | Интерференция света. Когерентность волн. Применение интерференции. | 1 | Находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины. |
| 34 | Дифракция света. Дифракционная решетка. | 1 | Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей, длину световой волны с помощью дифракционной решетки. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий |
| 35 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №6 «Определение длины световой волны». | 1 | |
| 36 | Поляризация света. | 1 | |
| 37 | Обобщение темы «Световые волны». Решение задач. | 1 | |
| Излучение и спектры (2 ч) | | | |
| 38 | Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральный анализ. Шкала электромагнитных волн. | 1 | Давать определения понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ. Перечислять виды спектров. Распознавать, воспроизводить, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Сравнить свойства электромагнитных волн разной частоты |
| 39 | Контрольная работа №3 по теме: «Оптика». | 1 | |
| Основы специальной теории относительности (3 ч) | | | |
| 40 | Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Постулаты специальной теории относительности. | 1 | Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Форму- |

| | | | |
|--------------------------------|--|---|---|
| 41 | Пространство и время в СТО. Энергия и импульс свободной частицы. | 1 | Формулировать постулаты СТО. Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц. |
| 42 | Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. | 1 | |
| Квантовая физика (17 ч) | | | |
| Световые кванты (5 ч) | | | |
| 43 | Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. | 1 | Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. Формулировать предмет и задачи квантовой физики. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. |
| 44 | Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Решение задач. | 1 | |
| 45 | Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. | 1 | Описывать опыты Столетова. Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины. Находить в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта. Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма. Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и Вавилова по оптике. Описывать опыты по дифракции электронов. Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть. Находить в литературе и в Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля. Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводить примеры биологического и химического действия света. |
| 46 | Давление света. опыты Лебедева и Вавилова. Соотношение неопределённости Гейзенберга. | 1 | |
| 47 | Контрольная работа №4 по теме «Световые кванты». | 1 | |
| Атомная физика (3 ч) | | | |
| 48 | Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Строение атома. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. | 1 | Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света. Описывать опыты Резерфорда. Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома. <i>Описывать устройство и объяснять принцип действия лазера.</i> |
| 49 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» | 1 | |
| 50 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №8 «Исследование спектра водорода» | 1 | |

| Физика атомного ядра (7 ч) | | | |
|-----------------------------------|--|---|---|
| 51 | Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. | 1 | <p>Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, виртуальные частицы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, активность радиоактивного вещества, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция.</p> <p>Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра.</p> |
| 52 | Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. | 1 | <p>Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов.</p> <p>Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре.</p> |
| 53 | Закон радиоактивного распада. | 1 | |
| 54 | Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. | 1 | <p>Перечислять и описывать свойства ядерных сил.</p> <p>Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер.</p> |
| 55 | Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №9 «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле» | 1 | <p>Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.</p> <p>Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов.</p> <p>Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада. Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).</p> <p>Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций.</p> <p>Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнивать ядерные и термоядерные реакции.</p> <p>Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики.</p> <p>Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов.</p> |
| 56 | Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений. | 1 | |
| 57 | Контрольная работа №5 по теме «Атомная физика. Физика атомного ядра» | 1 | |
| Элементарные частицы (2 ч) | | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|--|
| 58 | Анализ контрольной работы и коррекция УУД. Элементарные частицы. | 1 | Давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон. Перечислять основные свойства элементарных частиц. |
| 59 | Единая физическая картина мира | 1 | Выделять группы элементарных частиц. |
| Строение Вселенной (5 ч) | | | |
| 60 | Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля-Луна. | 1 | Давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, чёрная дыра, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной. Выделять особенности системы Земля—Луна. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять Млечный путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в ней. |
| 61 | Строение и эволюция Солнца и звезд. | 1 | |
| 62 | Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. <i>Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 10 «Определение периода обращения двойных звезд» (печатные материалы).</i> | 1 | |
| 63 | Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной. | 1 | |
| 64 | Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. | 1 | |
| Повторение (4 ч) | | | |
| 65 | Повторение по теме «Механика», «Механические колебания и волны». | 1 | Решать задачи на расчет физических величин, анализ процессов и физических явлений. |
| 66 | Повторение по теме «Молекулярная физика и термодинамика». | 1 | |
| 67 | Повторение темы «Электростатика и электродинамика», «Электромагнитные колебания и волны». | 1 | |
| 68 | Повторение темы «Оптика», «Квантовая физика». | 1 | |

Материально – техническое обеспечение

Основная литература

1. Учебник Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский «Физика» классический курс. 10 класс» – Москва, Просвещение, 2019 г.
2. Учебник Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский «Физика» классический курс. 11 класс» – Москва, Просвещение, 2019 г.
3. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10 – 11 классы: пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2014.

Дополнительная литература

1. А.В. Шаталина, Физика. Рабочая программа. Предметная линия учебников серии «Классический курс». 10-11 классы: учеб.пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубл. Уровни / А.В.Шаталина. - М. : Просвещение, 2017г. – 91с.
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России № 413 от 17 мая 2012 года) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 7 июня 2017 г.
3. Н.Л. Пелагейченко. Физика. 10 класс : технологические карты уроков по учебнику Г.Я.Мякишева, Б.Б.Буховцева, н.н.Сотского / авт.-сост.Н.Л.Пелагейченко. – Волгоград :Учитель.2019.- 229с.
4. Н.Л. Пелагейченко. Физика. 11 класс : технологические карты уроков по учебнику Г.Я.Мякишева, Б.Б.Буховцева, н.н.Сотского / авт.-сост.Н.Л.Пелагейченко. – Волгоград :Учитель.2019.- 229с.
5. Дидактические материалы Физика 10,11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2014.
6. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 10,11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2012 г.
7. Ерюткин Е.С. Физика. Самостоятельные и контрольные работы. 10 класс: учеб.пособие для общеобр.организаций : базовый и углубленный уровни / У.С.Ерюткин, С.Г.Ерюткина – М. : ПросвещениеБ 2018.-95с:ил.-(классический курс).

Электронные образовательные ресурсы

1. Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
2. Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
3. Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
4. Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
5. Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
6. Физика: электронная коллекция опытов. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

Учебно-лабораторное оборудование

| Класс | №ЛР | Темы лабораторных работ | Необходимый минимум (в расчете 1 комплект на 2 человека) |
|----------|-----|--|--|
| 10 класс | 1 | Изучение движения тела по окружности | - штатив с муфтой и лапкой - шарик на нити - динамометр лабораторный - линейка - пробка с отверстием |
| | 2 | Измерение жесткости пружины | - штатив с муфтой и лапкой - пружина - пружинный динамометр - грузы – 3 - линейка |
| | 3 | Измерение коэффициента трения скольжения | - штатив с муфтой и лапкой - доска |

| | | | |
|-----------------|---|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - бруски разные -2 - линейка |
| | 4 | Изучение закона сохранения механической энергии | <ul style="list-style-type: none"> - штатив с муфтой и лапкой - шарик на нити - динамометр лабораторный - линейка |
| | 5 | Изучение равновесия тела под действием нескольких сил | <ul style="list-style-type: none"> - динамометр лабораторный -3 - колечко - набор грузов -4 - штатив - планка с отверстиями - транспортир |
| | 6 | Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами | <ul style="list-style-type: none"> - стакан - термометр лабораторный с ртутной - цифровой термометр (1 на весь класс) |
| | 7 | Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака | <ul style="list-style-type: none"> - стеклянная трубка, запаяная с одного конца - цилиндрический сосуд - стакан - термометр лабораторный - кусочек пластилина |
| | 8 | Последовательное и параллельное соединение проводников | <ul style="list-style-type: none"> - источник тока (батарейка 4 В) - ключ - резисторы – 2 - реостат - амперметр - вольтметр - соединительные провода -9 |
| | 9 | Измерение ЭДС источника тока | <ul style="list-style-type: none"> - источник тока (батарейка 4 В) - ключ - реостат - амперметр - вольтметр - соединительные провода -6 |
| 11 класс | 1 | Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током | <ul style="list-style-type: none"> - источник тока (батарейка 4 В) - ключ - катушка (проволочный моток) - дугообразный магнит - миллиамперметр - реостат - соединительные провода |
| | 2 | Исследование явления электромагнитной индукции | <ul style="list-style-type: none"> - источник тока (батарейка 4 В) - ключ - катушка с сердечником - дугообразный магнит - магнитная стрелка - реостат - соединительные провода |
| | 3 | Определение ускорения свободного падения при помощи маятника | <ul style="list-style-type: none"> - штатив с муфтой и кольцом - шарик на нити - измерительная лента - секундомер |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Определение показателя преломления среды | - стеклянная призма - источник света (лазерная указка) - линейка - циркуль |
| 5 | Измерение фокусного расстояния собирающей линзы | - линейка - собирающая линза - источник света (свеча) |
| 6 | Определение длины световой волны | - прибор для определения длины световой волны - дифракционная решетка - лампа накаливания (1 на весь класс) |
| 7 | Наблюдение сплошного и линейчатого спектров. | - прибор для наблюдения спектров (1 на весь класс) - набор спектральных трубок (1 комплект на весь класс) - стеклянная пластина со скошенными гранями |
| 8 | Исследование спектра водорода | Картина спектра в учебнике |
| 9 | Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле | По фотографии |
| 10 | <i>Определение периода обращения двойных звезд</i> | По печатным материалам |