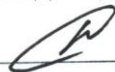


РАССМОТРЕНО

руководитель МО



Сыпало Т.А.

Протокол №1 от «30»  
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР



Колесникова Л.Ю.

Протокол № от «31» августа  
2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОЛУ СОШ №35



Боцакова Н.И.

Приказ №05 от «31»  
августа 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ

Ступень обучения: среднее общее, 10 – 11 класс

Количество часов: **169** Уровень **10 профильный**; **163** Уровень **11 профильный**

Учитель: Сурина Ольга Васильевна, первая квалификационная категория

Программа разработана на основе авторской программы А. В. Шаталиной (см. Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс». 10 – 11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А. В. Шаталина. – М.: Просвещение, 2017. – 81 с. – ISBN 978-5-09-048587-6.).

Программа подготовлена в соответствии с требованиями к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (ООП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) среднего общего образования и Примерной основной образовательной программы среднего общего образования.

г. Комсомольск-на-Амуре  
**2023 – 2024 учебный год**

**Изучение физики в образовательных учреждениях среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:**

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;
- овладение основополагающими физическими закономерностями, законами и теориями; расширение объёма используемых физических понятий, терминологии и символики;
- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; понимание физической сущности явлений, наблюдаемых во Вселенной;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента; овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- отработка умения решать физические задачи разного уровня сложности;
- приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение: коммуникативных навыков, навыков сотрудничества, навыков измерений, навыков эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- освоение способов использования физических знаний для решения практических задач, для объяснения явлений окружающей действительности, для обеспечения безопасности жизни и охраны природы;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание уважительного отношения к учёным и их открытиям; чувства гордости за российскую физическую науку.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ**

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении физике в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов:**

- 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, целеустремлённость;
- 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 (полной) школы программы по физике являются:

*Освоение регулятивных универсальных учебных действий:*

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать 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 проблемно-противоречивые 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 (полной) школы программы по физике **на углубленном 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;
- сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях и представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- владение основополагающими физическими понятиями, 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;
- сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять геофизические явления;
- 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;
- умение решать сложные 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 умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

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

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ФИЗИКИ

### *Углублённый уровень*

#### **Физика и естественнонаучный метод познания природы**

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

#### **Механика**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тела. Равномерное движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела.

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. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта.

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения механической энергии.

Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта. Равновесие жидкости и газа. Давление. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.

#### **Молекулярная физика и термодинамика**

Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева—Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры. Модель строения твёрдых тел. Механические свойства твёрдых тел. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Преобразования энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики.

### **Основы электродинамики**

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Электролиз. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

### **Колебания и волны**

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Элементарная теория трансформатора. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи.

### **Оптика**

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное отражение света. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Скорость света. Волновые свойства света. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света.

Виды излучений. Спектры и спектральный анализ. Практическое применение электромагнитных излучений.

### **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

### **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Дифракция электронов.

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомных ядер. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.



Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### **Прямые измерения:**

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными или цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- экспериментальная проверка закона Гей–Люссака (измерение термодинамических параметров газа);
- измерение ЭДС источника тока.

### **Косвенные измерения:**

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряжённости вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- оценка информационной ёмкости компакт-диска (CD);
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

### **Наблюдения:**

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров.

### **Исследования:**

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопроцессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- исследование зависимости расстояния линзы до изображения от расстояния линзы до предмета;
- исследование спектра водорода.

### **Проверка гипотез:**

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определённое расстояние тем больше, чем больше масса бруска;
- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;

- квадрат среднего перемещение броуновской частицы прямо пропорционально времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном сложении двух линз оптические силы складываются.

**Конструирование технических устройств:**

- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;
- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| Основное содержание   | Основные виды учебной деятельности   |
|---|--|
| <b>10 КЛАСС (165 ч)</b>   |  |
| <b>ВВЕДЕНИЕ. ФИЗИКА И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ (2 ч)</b>  |  |
| <p><b><i>Физика и естественно-научный метод познания природы (2 ч)</i></b></p> <p>Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов.</p> <p>Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей.</li> <li>- Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.</li> <li>- Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования.</li> <li>- Давать определение и распознавать понятия: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия.</li> <li>- Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания.</li> <li>- Приводить примеры физических величин.</li> <li>- Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов.</li> <li>- Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте.</li> <li>- 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.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul> |
| <b>МЕХАНИКА (81 ч)</b>  |  |
| <b><i>Кинематика (25 ч)</i></b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: механическое движение,</li> </ul>   |

|  |  |
|--|--|
| <p>Механическое движение.<br/> Системы отсчёта.<br/> Скалярные и векторные физические величины.<br/> Материальная точка.<br/> Поступательное движение.</p> <p>Траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени.</p> <p>Закон относительности движения.</p> <p>Равномерное прямолинейное движение.<br/> Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение равномерного движения.<br/> Графики равномерного движения.</p> <p>Сложение скоростей.</p> <p>Неравномерное движение.<br/> Средняя скорость.</p> <p>Мгновенная скорость.<br/> Ускорение.<br/> Равноускоренное движение.</p> <p>Свободное падение тел.<br/> Ускорение свободного падения.<br/> Уравнение равноускоренного движения.<br/> Графики равноускоренного движения.</p> <p>Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.</p> | <p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью.</li> <li>- Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел.</li> <li>- Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела.</li> <li>- Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой.</li> <li>- Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения.</li> <li>- Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момент времени, промежуток времени, координата, путь, средняя скорость.</li> <li>- Находить модуль и проекции векторных величин, выполнять действия умножения на число, сложения, вычитания векторных величин.</li> <li>- Находить в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещение, скорость равномерного движения, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.</li> <li>- Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках</li> </ul> |
|--|--|

Центростремительное ускорение.

Параметры движения небесных тел.

Абсолютно твёрдое тело.

Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость, частота и период обращения.

### **Лабораторные работы:**

1. Измерение средней скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками.
2. Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении
3. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

### **Исследования:**

1. Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера и / или компьютера с датчиками.
2. Измерение времени реакции методом пролёта линейки

### **Проверка гипотез:**

1. При движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска.
2. При движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути.

алгебры.

- Складывать и вычитать векторы перемещений и скоростей.
- Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение.
- Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки.
- Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате – получать новые физические величины.
- Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий.
- Оценивать реальность значений полученных физических величин.
- Владеть способами описания движения: координатным, векторным.
- Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения.
- Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. 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.

- Давать определения понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела.
- Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твердого тела. Применять модель абсолютно твердого тела для описания движения тел.
- Находить значения угловой и линейной скорости, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях.
- Определять параметры движения небесных тел. Находить необходимую для данных расчетов информацию в Интернете.
- Строить график зависимости проекции и модуля перемещения, скорости материальной точки от времени движения. Строить график зависимости пути и 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), среднюю скорость, модуль максимальной мгновенной скорости.
- Определять по графику зависимости проекции перемещения от времени характер механического движения, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения), изменение координаты.
- Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, проекцию перемещения, изменение координаты, пройденный путь.
- Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости, изменение модуля скорости за определенный промежуток времени.

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости.</li> <li>- Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения.</li> <li>- Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий.</li> <li>- Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел, для описания объектов, изучаемых в курсе биологии.</li> </ul>  |
| <p><b><i>Законы механики Ньютона (11 ч)</i></b><br/> Явление инерции. Масса и сила. Инерциальные системы отсчёта.<br/> Взаимодействие тел.<br/> Сложение сил.<br/> Первый, второй и третий законы Ньютона.<br/> Принцип относительности Галилея.<br/> Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта.</p> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b><br/> 4. Изучение движения тела по окружности.<br/> 5. Сравнение масс (по взаимодействию).</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта.</li> <li>- Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.</li> <li>- Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.</li> <li>- Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами.</li> <li>- Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Определять равнодействующую силу экспериментально.</li> <li>- Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости.</li> <li>- Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина обратная массе тела).</li> <li>- Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально.</li> <li>- Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач.</li> <li>- Обосновывать возможность применения второго и третьего</li> </ul> |



|  |   |
|--|---|
|  | <p>законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в литературе и в Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировать принцип относительности Галилея.</li> <li>- Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий.</li> </ul>  |
| <p><b>Силы в механике (16 ч)</b><br/> Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести.<br/> Сила тяжести на других планетах. Первая космическая скорость.<br/> Движение небесных тел и спутников.<br/> Вес и невесомость.<br/> Силы упругости. Закон Гука.<br/> Силы трения.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b><br/> 6. Измерение жёсткости пружины.<br/> 7. Измерение коэффициента трения скольжения.<br/> 8. Измерение сил в механике.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике.</li> <li>- Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, перегрузка, первая космическая скорость.</li> <li>- Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, информацию, позволяющую раскрыть логику научного познания при открытии закона всемирного тяготения.</li> <li>- Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач.</li> <li>- Иметь представление об инертной и гравитационной массе: называть их различие и сходство.</li> <li>- Вычислять силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять силу тяжести и ускорение свободного падения на других планетах. Вычислять ускорение свободного падения на различных широтах. Находить в литературе и в Интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Вычислять первую космическую скорость. Использовать законы механики для объяснения движения небесных тел.</li> <li>- 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.</li> <li>- Определять перегрузку тела при решении задач. Находить в</li> </ul> |

литературе и в Интернете информацию о влиянии невесомости и перегрузки на организм человека. Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости.

- 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.

- Находить в литературе и в Интернете информацию о проявлениях силы трения, способах её уменьшения и увеличения, роли трения в природе, технике и быту.

- Применять полученные знания при решении задач на одновременное действие на тело нескольких сил, на движение системы связанных тел.

- Находить в литературе и в Интернете информацию о вкладе ученых в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

- Выполнять дополнительные исследовательские работы по

|   |  |
|---|--|
|   | <p>изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять законы динамики для описания поведения реальных тел.</li> </ul>  |
| <p><b><i>Закон сохранения импульса (5 ч)</i></b><br/> Импульс тела. Импульс силы.<br/> Закон сохранения импульса.<br/> Реактивное движение.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение, реактивная сила.</li> <li>- Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение.</li> <li>- Находить в конкретной ситуации значения: импульса материальной точки, импульса силы.</li> <li>- Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости.</li> <li>- Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</li> <li>- Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса.</li> <li>- Составлять при решении задач уравнения, содержащие реактивную силу.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> <li>- Готовить презентации и сообщения о полетах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства.</li> <li>- Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> <li>- Работать в паре или группе при выполнении практических заданий.</li> </ul> |
| <p><b><i>Закон сохранения механической энергии (10 ч)</i></b><br/> Работа силы. Мощность.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.</li> </ul>   |

Кинетическая энергия.

Работа силы тяжести.

Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

Закон сохранения механической энергии.

**Лабораторные работы:**

9. Изучения закона сохранения механической энергии.

10. Определение энергии и импульса по тормозному пути.

**Исследования:**

1. Исследование центрального удара.

- 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, 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.

- Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.

- Составлять уравнения и находить значения физических величин при решении задач, требующих одновременного применения законов сохранения импульса и механической энергии; задач, по условию которых сохраняется импульс, но изменяется полная механическая энергия системы тел. Вычислять вторую космическую скорость.

- Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.

- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

- Выполнять дополнительные исследовательские работы по

|  |  |
|--|--|
|  | <p>изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел.</li> </ul>   |
| <p><b><i>Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела (3 ч)</i></b></p> <p>Основное уравнение динамики вращательного движения. Угловое ускорение. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Момент импульса.</p> <p>Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определение понятий: угловое ускорение, момент силы, момент инерции твердого тела, момент импульса, кинетическая энергия абсолютно твердого тела.</li> <li>- Находить в конкретной ситуации значения физических величин: углового ускорения, момента силы, момента инерции твердого тела, момента импульса, кинетической энергии твердого тела.</li> <li>- Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</li> <li>- Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости.</li> <li>- Составлять уравнения, описывающие закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</li> <li>- Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения момента импульса.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию о примерах практического применения закона сохранения импульса, о гироскопе.</li> </ul> |
| <p><b><i>Статика (5 ч)</i></b></p> <p>Равновесие материальной точки и твердого тела.</p> <p>Виды равновесия. Условия равновесия. Момент силы.</p> <p>Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.</p> <p><b><u>Лабораторная работа:</u></b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы.</li> <li>- Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы.</li> <li>- Перечислять условия равновесия материальной точки и твердого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия в конкретных ситуациях. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</li> <li>- Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды</li> </ul>   |

|   |   |
|---|---|
| <p>11. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.</p> <p><b>Исследования:</b></p> <p>1. Исследование условий равновесия плавающего тела.</p>  | <p>равновесия тел.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, выполнять исследовательские работы по данным темам.</li> </ul>  |
| <p><b>Основы гидромеханики (5 ч)</b></p> <p>Давление. Закон Паскаля.<br/> Равновесие жидкости и газа. Закон Архимеда.<br/> Плавание тел.<br/> Движение жидкости.<br/> Закон Бернулли. Уравнение Бернулли.</p> <p><b>Исследования:</b></p> <p>1. Исследование зависимости силы Архимеда от плотности жидкости.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление, ламинарное течение, турбулентное течение.</li> <li>- Распознавать, воспроизводить и наблюдать ламинарное и турбулентное течение жидкости.</li> <li>- Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе.</li> <li>- Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления его параметров. Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотности тел по их поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела.</li> <li>- Составлять уравнение Бернулли в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</li> <li>- Приводить примеры, иллюстрирующие выполнение уравнения Бернулли. Применять уравнение Бернулли для описания движения жидкости в растениях и живых организмах.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию об использовании уравнения Бернулли в технике и быту.</li> <li>- Работать в паре при выполнении практических заданий.</li> </ul> |
| <p><b>Подведение итогов изучения темы «Механика» (1 ч)</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать механическую картину мира. Перечислять объекты, модели, явления, физические величины, законы, научные факты,</li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>средства описания, рассматриваемые в классической механике.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировать прямую и обратную задачи механики. Указывать границы применимости моделей и законов классической механики.</li> <li>- Называть примеры использования моделей и законов механики для описания движения реальных тел.</li> <li>- Характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство и время. Называть их свойства.</li> </ul>  |
| <p><b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (43 ч)</b></p>   |  |
| <p><b><i>Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) (13 ч)</i></b><br/> Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства.<br/> Броуновское движение.<br/> Температура и тепловое равновесие. Шкалы Цельсия и Кельвина.<br/> Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.<br/> Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества.<br/> Модель «идеальный газ».<br/> Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.<br/> Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.</p> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b><br/> 12. Оценка сил взаимодействия молекул</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.</li> <li>- Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.</li> <li>- 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.</li> <li>- Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро.</li> <li>- Описывать методы определения размеров молекул, скорости</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <p>(методом отрыва капель).</p> <p>13. Измерение температуры жидкостными или цифровыми термометрами.</p> <p><b>Исследования:</b></p> <p>1. Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена).</p> | <p>молекул.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценивать размер молекулы.</li> <li>- Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.</li> <li>- Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твердых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена.</li> <li>- Описывать модель «идеальный газ», определять границы её применимости.</li> <li>- Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</li> <li>- Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</li> <li>- 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.</li> <li>- Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</li> <li>- Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.</li> <li>- Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</li> <li>- Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.</li> </ul> |
| <p><b>Уравнения состояния газа (8 ч)</b></p> <p>Уравнение состояния идеального газа.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Находить,</li> </ul>  |



|   |  |
|---|--|
| <p>Уравнение Менделеева— Клапейрона.<br/>Изопроцессы. Газовые законы.</p> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b><br/>14. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (Измерение термодинамических параметров газа).</p> <p><b><u>Исследования:</u></b><br/>1. Исследование изопроцессов.</p> | <p>используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе.</li> <li>- Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева—Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения.</li> <li>- Формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</li> <li>- Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа.</li> <li>- Исследовать экспериментально зависимости между макропараметрами при изопроцессах в газе.</li> <li>- Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками, объём газа с помощью сильфона.</li> <li>- Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> <li>- Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов</li> </ul> |
| <p><b>Взаимные превращения жидкости и газа (4 ч)</b><br/>Взаимные превращения жидкости и газа.<br/>Насыщенные и ненасыщенные пары.<br/>Давление насыщенного пара. Кипение.<br/>Влажность воздуха.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение.</li> </ul>  |

|   |  |
|---|--|
| <p><b><u>Исследования:</u></b><br/>1. Исследование остывания воды</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать свойства насыщенного пара.</li> <li>- Создавать компьютерные модели динамического равновесия.</li> <li>- Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице.</li> <li>- Находить абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха, точку росы в конкретных ситуациях.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека.</li> </ul>  |
| <p><b>Жидкости (4 ч)</b><br/>Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры.<br/><b><u>Исследования:</u></b><br/>1. Исследование зависимости высоты подъёма жидкости в капилляре от радиуса капилляра.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ.</li> <li>- Давать определение понятий: силы поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, <i>поверхностная энергия</i>.</li> <li>- Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения.</li> <li>- Находить силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях.</li> <li>- Различать смачивающие и несмачивающие поверхность жидкости.</li> <li>- Объяснять причину движения жидкости по капиллярным трубкам.</li> <li>- Рассчитывать высоту поднятия (опускания) жидкости по капилляру.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой и неживой природе, на производстве.</li> <li>- Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</li> </ul> |
| <p><b>Твёрдые тела (1 ч)</b><br/>Модель строения твёрдых тел. Кристаллические</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия.</li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
| <p>и аморфные тела.<br/> Механические свойства твёрдых тел.<br/> Жидкие кристаллы.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Перечислять свойства твёрдых тел и объяснять их с помощью модели строения. Демонстрировать особенности строения кристаллических и аморфных твердых тел, используя объёмные модели кристаллов. Приводить примеры процессов, подтверждающих сходства и различия свойств кристаллических и аморфных твердых тел.</li> <li>- Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении аморфных материалов.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul>  |
| <p><b>Основы термодинамики (13 ч)</b><br/> Внутренняя энергия.<br/> Термодинамическая система и её равновесное состояние.<br/> Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.<br/> Количество теплоты. Теплоёмкость. Фазовые переходы.<br/> Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики.<br/> Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование.<br/> Преобразования энергии в тепловых машинах.<br/> Цикл Карно. КПД тепловых машин.<br/> Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.</p> <p><b>Исследования:</b><br/> 1. Измерение удельной теплоёмкости вещества.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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, <i>адиабатный процесс</i>, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.</li> <li>- Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Приводить примеры термодинамических систем из курса биологии, характеризовать их, описывать изменения состояний. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче.</li> <li>- Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</li> <li>- Распознавать фазовые переходы первого рода и составлять уравнения для фазовых переходов; находить, используя</li> </ul> |

составленные уравнения, 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.

- Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе.

- Описывать геометрический смысл работы и находить её значение по графику зависимости давления идеального газа от объёма.

- Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе, находить; используя составленное уравнение, неизвестные величины.

- Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов.

- Формулировать второй закон термодинамики, границы применимости, объяснять его статистический характер. – Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Находить значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях.

- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

- Создавать компьютерные модели тепловых машин.

- Находить в литературе и в Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды.

- Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.

- Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.

## ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (39 ч)

### *Электростатика (17 ч)*

Электрический заряд.

Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое взаимодействие. Закон Кулона.

Близкодействие и дальнодействие.

Напряжённость и потенциал

электростатического поля, связь между ними.

Линии напряжённости и эквипотенциальные

поверхности. Принцип суперпозиции

электрических полей.

Разность потенциалов.

Проводники и диэлектрики в электрическом

поле.

Электрическая ёмкость. Конденсатор.

Энергия электрического поля.

- Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор.
- Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел.
- Описывать принцип действия электрометра.
- Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
- 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.
- Перечислять свойства линий напряжённости электрического поля.
- Изображать электрическое поле с помощью линий

напряжённости.

- Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей.
- Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов.
- Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества.
- Распознавать и воспроизводить явления электростатической индукции и поляризации диэлектриков.
- Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества поведение проводников и диэлектриков в электрическом поле. Обосновывать и отстаивать свою точку зрения.
- Составлять равенства, связывающие напряжённость электрического поля в диэлектрике с напряжённостью внешнего электрического поля; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
- Описывать принцип действия электростатической защиты.
- Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических зарядов, разность потенциалов, работу электростатического поля, напряжение в конкретных ситуациях.
- Составлять уравнения, связывающие напряжённость электрического поля с разностью потенциалов; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
- Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля.
- Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности

|   |  |
|---|--|
|   | <p>поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Объяснять устройство и принцип действия, практическое значение конденсаторов.</li> <li>- Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.</li> <li>- Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов.</li> <li>- Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</li> </ul>  |
| <p><b><i>Законы постоянного тока (14 ч)</i></b><br/> Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление.<br/> Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца.<br/> Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.</p> <p><b><u>Лабораторные работы:</u></b><br/> 15. Последовательное и параллельное соединение проводников.<br/> 16. Измерение ЭДС источника тока.</p> <p><b><u>Исследования:</u></b><br/> 1. Исследование зависимости напряжения на</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.</li> <li>- Перечислять условия существования электрического тока.</li> <li>- Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике, объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества.</li> <li>- Создавать компьютерные модели электрического тока.</li> <li>- Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь.</li> <li>- Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника.</li> <li>- 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.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <p>полюсах источника тока от силы тока в цепи.</p> <p>2. Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней.</p> <p>3. Исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединении проводников, <i>при</i> смешанном соединении проводников. Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных (в том числе, в сложных) электрических цепях.</li> <li>- Формулировать и использовать закон Джоуля—Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.</li> <li>- 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.</li> <li>- Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока.</li> <li>- Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.</li> <li>- Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме, о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> <li>- Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul> |
| <p><b>Электрический ток в различных средах (8 ч)</b></p> <p>Электронная проводимость металлов.</p> <p>Зависимость сопротивления проводника от температуры.</p> <p>Сверхпроводимость.</p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, <i>p—n-переход</i>, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация,</li> </ul>  |



Электрический ток в полупроводниках.  
Собственная и примесная проводимости.  
P—n переход.  
Полупроводниковый диод, транзистор.  
Полупроводниковые приборы.  
Электрический ток в электролитах.  
Электролиз.  
Электрический ток в вакууме и газах.  
Плазма.

самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма.

- Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.
- 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.
- Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в различных средах, зависимость сопротивления проводников, полупроводников и электролитов от температуры. Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний. Обосновывать и отстаивать свои предположения.
- Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов.
- Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля, в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре.
- Экспериментально исследовать зависимость сопротивления металлических проводников от температуры.
- Приводить примеры сверхпроводников, применения сверхпроводимости. Уточнять границы применимости закона Ома в связи с существованием явления сверхпроводимости.

- Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников.
- Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями.
- Экспериментально исследовать зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещенности.

- Объяснять теорию проводимости p—n-перехода. Перечислять основные свойства p—n-перехода.
- Применять теорию проводимости к описанию работы диода и транзистора.
- Приводить примеры использования полупроводниковых приборов.
- Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно – лучевой трубки.
- Приводить примеры использования вакуумных приборов.
  
- Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов.
- Описывать зависимость сопротивления электролитов от температуры.
- Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества ход процесса электролиза. Приводить примеры и воспроизводить физические эксперименты, подтверждающие выделение на электродах вещества при прохождении электрического тока через электролит.
- Уточнять границы применимости закона Ома для описания прохождения электрического тока через электролиты.
- Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза.
- Составлять уравнение, описывающее закон электролиза Фарадея, для конкретных ситуаций, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
- Приводить примеры использования электролиза.
  
- Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах.
- Применять знания о строении вещества для описания явлений

|   |  |
|---|--|
|   | <p>самостоятельного и несамостоятельного разрядов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов.</li> <li>- Приводить примеры использования газовых разрядов.</li> <li>- Перечислять основные свойства и применение плазмы.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul> |
| <i>Резерв -</i>   |  |
| <b>11 КЛАСС (160 ч)</b>   |  |
| <b>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ) (18ч)</b>   |  |
| <p><b><i>Магнитное поле (9 ч)</i></b><br/> Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества. Магнитная запись информации.<br/> Электроизмерительные приборы.</p> <p><b><u>Лабораторная работа:</u></b><br/> 1. Наблюдение действия магнитного поля на ток</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, магнитная проницаемость вещества.</li> <li>- Давать определение единицы индукции магнитного поля.</li> <li>- Перечислять основные свойства магнитного поля.</li> <li>- Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.</li> <li>- Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.</li> <li>- Формулировать закон Ампера, границы его применимости.</li> </ul>   |

**Исследования:**

1. Исследование свойств постоянных магнитов

- Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки.
- Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач.
- Объяснять принцип работы циклотрона и масс-спектрографа.
- Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.
- Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.
- Исследовать магнитные свойства тел, изготовленных из разных материалов.
- Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач.
- Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя.
- Находить в литературе и в Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских ученых в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединенном Институте Ядерных Исследований в Дубне и на адронном коллайдере в Церне; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли.
- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

***Электромагнитная индукция (9 ч)***  
Явление электромагнитной индукции.  
Магнитный поток. Правило Ленца.  
Закон электромагнитной индукции.  
Электромагнитное поле.  
Вихревое электрическое поле. Практическое

- Давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции.
- Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать

применение закона электромагнитной индукции. Возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках.

Явление самоиндукции.

Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

### **Лабораторная работа:**

2. Изучение явления электромагнитной индукции.

### **Конструирование:**

1. Конструирование электродвигателя.

эксперименты, демонстрирующие правило Ленца.

- Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости.

- Исследовать явление электромагнитной индукции.

- Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации.

- Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля.

- Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках.

- Представлять принцип действия электрогенератора и электродинамического микрофона.

- Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент.

- Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции.

- Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, границы его применимости.

- Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью.

- Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков.

- Находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля. Находить в литературе и в Интернете информацию о истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления русского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и о её использовании в

промышленности.

- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

## КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (42ч)

### ***Механические колебания (7 ч)***

Механические колебания.

Свободные колебания.

Математический и пружинный маятники.

Превращения энергии при колебаниях.

Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.

Вынужденные колебания, резонанс.

### **Лабораторная работа:**

3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

### **Исследования:**

1. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины его нити.

- Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.

- 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.

- 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.

- Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе.

- Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника.

- Объяснять превращения энергии при колебаниях математического

|  |  |
|--|--|
|  | <p>маятника и груза на пружине.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</li> <li>- Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жёсткости пружины.</li> <li>- Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент.</li> <li>- Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту».</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> <li>- Контролировать решение задач самим и другими учащимися.</li> </ul>  |
| <p><b><i>Электромагнитные колебания (16 ч)</i></b><br/>         Электромагнитные колебания.<br/>         Колебательный контур.<br/>         Свободные электромагнитные колебания.<br/>         Автоколебания.<br/>         Вынужденные электромагнитные колебания.<br/>         Переменный ток.<br/>         Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.<br/>         Резонанс в цепи переменного тока.<br/>         Производство, передача и потребление электрической энергии.<br/>         Элементарная теория трансформатора.</p> <p><b><u>Конструирование:</u></b><br/>         1. Конструирование трансформатора.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, автоколебания, автоколебательная система, 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.</li> <li>- Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы.</li> <li>- Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока.</li> <li>- Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях.</li> <li>- Представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных</li> </ul> |

колебаниях. Определять по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период и частоту.

- Проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями.
- Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях.
- Исследовать электромагнитные колебания.
- Перечислять свойства автоколебаний, автоколебательной системы. Приводить примеры автоколебательных систем, использования автоколебаний.
- 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, ёмкостного сопротивления, полного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях.
- Находить значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующих значений тока и напряжения.
- Называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока.
- Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора.
- Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях.



|   |  |
|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.</li> <li>- Составлять схемы преобразования энергии на ТЭ и на ЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии, называть основных потребителей электроэнергии. Перечислять причины потерь энергии и возможности для повышения эффективности её использования.</li> <li>- Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul>  |
| <p><b><i>Механические волны (8 ч)</i></b><br/> Механические волны.<br/> Поперечные и продольные волны.<br/> Энергия волны.<br/> Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна.</li> <li>- Перечислять свойства и характеристики механических волн.</li> <li>- Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию механических волн.</li> <li>- Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз.</li> <li>- Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн.</li> <li>- Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>гармонической бегущей волны.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике.</li> <li>- Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul>   |
| <p><b>Электромагнитные волны (11 ч)</b><br/>         Электромагнитное поле.<br/>         Электромагнитные волны. Вихревое электрическое поле.<br/>         Свойства электромагнитных волн.<br/>         Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.<br/>         Принципы радиосвязи и телевидения.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование.</li> <li>- Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны.</li> <li>- Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн.</li> <li>- Объяснять процессы в открытом колебательном контуре, принцип излучения и регистрации электромагнитных волн.</li> <li>- Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн.</li> <li>- Находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз, глубину радиолокации.</li> <li>- Сравнивать механические и электромагнитные волны.</li> <li>- Объяснять принципы радиосвязи и телевидения.</li> <li>- Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования. Изображать принципиальные схемы радиопередатчика и радиоприемника. Осуществлять радиопередачу</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>и радиоприём.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Объяснять принципы передачи изображения телепередатчиком и принципы приёма изображения телевизором.</li> <li>- Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи.</li> <li>– 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.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме.</li> <li>- Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении.</li> <li>- Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul> |
| <b>ОПТИКА (25 ч)</b>   |   |
| <p><b><i>Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (24 ч)</i></b><br/>         Геометрическая оптика.<br/>         Прямолинейное распространение света в однородной среде.<br/>         Законы отражения и преломления света.<br/>         Полное отражение.<br/>         Оптические приборы.<br/>         Волновые свойства света.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определение 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, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет.</li> <li>- Описывать методы измерения скорости света.</li> </ul>   |

Скорость света.

Интерференция света.

Когерентность.

Дифракция света.

Поляризация света.

Дисперсия света.

Практическое применение электромагнитных излучений.

### **Лабораторные работы:**

4. Измерение показателя преломления стекла.

5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.

6. Измерение длины световой волны.

7. Оценка информационной емкости компакт – диска (CD).

### **Исследования:**

1. Исследование зависимости угла преломления от угла падения.

2. Исследование интерференции и дифракции света

### **Проверка гипотез:**

1. Угол преломления прямо пропорционален углу падения.

**Конструирование** модели телескопа / микроскопа.

- Перечислять свойства световых волн.

- Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн.

- Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости.

- 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.

- 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.

- Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков.

- Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и *рассеивающей* линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки, *оценивать информационную ёмкость компакт-диска (CD)*.

- *Перечислять области применения интерференции света, дифракции света, поляризации света.*

- Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.

- Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, при плотном сложении двух линз оптические силы

|  |  |
|--|--|
|  | <p>складываются.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Конструировать модели телескопа и/или микроскопа.</li> <li>- Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез.</li> <li>- Планировать деятельность по выполнению и проводить исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, их научной работе, о её значении для современной науки.</li> <li>- Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.</li> <li>- Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</li> <li>- Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света.</li> <li>- Указывать границы применимости геометрической оптики.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul> |
| <p><b><i>Излучение и спектры (3 ч)</i></b><br/> Виды излучений.<br/> Источники света.<br/> Спектры. Спектральный анализ.<br/> Тепловое излучение.<br/> Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела.<br/> Шкала электромагнитных волн.<br/> Наблюдение спектров.</p> <p><b><u>Исследования:</u></b><br/> 1. Исследование спектров испускания и</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемилуминесценция, фотолуминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ.</li> <li>- Перечислять виды спектров. Распознавать, воспроизводить, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения.</li> <li>- Изображать, объяснять и анализировать кривую зависимости распределения энергии в спектре абсолютно чёрного тела.</li> <li>- Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение.</li> </ul>  |

|  |   |
|--|---|
| поглощения   | - Сравнивать свойства электромагнитных волн разной частоты.   |
| <b>ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (3 ч)</b>   |   |
| <p><b>Основы специальной теории относительности (СТО) (3 ч)</b><br/> Причины появления СТО.<br/> Постулаты СТО: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.<br/> Пространство и время в специальной теории относительности.<br/> Энергия и импульс свободной частицы.<br/> Связь массы и энергии свободной частицы.<br/> Энергия покоя.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.</li> <li>- Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО.</li> <li>- Формулировать постулаты СТО.</li> <li>- Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей.</li> <li>- Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия.</li> <li>- Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы.</li> <li>- Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц.</li> <li>- Излагать суть принципа соответствия.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию о теории эфира, экспериментах, которые привели к созданию СТО, относительности расстояний и промежутков времени, биографии А. Эйнштейна.</li> <li>- Высказывать свое мнение о значении СТО для современной науки.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul> |
| <b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (42 ч)</b>   |   |
| <p><b>Световые кванты (10 ч)</b><br/> Предмет и задачи квантовой физики.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница</li> </ul>  |

|   |  |
|---|--|
| <p>Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.<br/> Опыты А. Столетова, законы фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова.<br/> Соотношение неопределённостей Гейзенберга.</p> | <p>фотоэффекта.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировать предмет и задачи квантовой физики.</li> <li>- Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.</li> <li>- Описывать опыты Столетова.</li> <li>- Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта.</li> <li>- Анализировать законы фотоэффекта.</li> <li>- Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.</li> <li>- 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.</li> <li>- Приводить примеры использования фотоэффекта.</li> <li>- Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.</li> <li>- Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и Вавилова по оптике.</li> <li>- Описывать опыты по дифракции электронов.</li> <li>- Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля.</li> <li>- Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света.</li> <li>- Приводить примеры биологического и химического действия света.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul> |
| <p><b>Атомная физика (8 ч)</b><br/> Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света.</li> <li>- Описывать опыты Резерфорда.</li> </ul>  |

|  |   |
|--|---|
| <p>Спонтанное и вынужденное излучение света.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда.</li> <li>- Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры.</li> <li>- Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора.</li> <li>- Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, находить значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме.</li> <li>- Описывать устройство и объяснять принцип действия лазера.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применению лазеров в науке, медицине, промышленности, быту.</li> <li>- Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul> |
| <p><b><i>Физика атомного ядра (20 ч)</i></b><br/> Состав и строение атомного ядра.<br/> Изотопы. Ядерные силы.<br/> Дефект массы и энергия связи ядра.<br/> Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.<br/> Закон радиоактивного распада.<br/> Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.<br/> Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика.<br/> Термоядерный синтез.<br/> Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Сравнить свойства протона и нейтрона.</li> <li>- Описывать протонно-нейтронную модель ядра.</li> <li>- Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов.</li> <li>- Сравнить силу электрического отталкивания протонов и силу</li> </ul>  |



**Лабораторная работа:**

1. Изучение треков заряженных частиц (по фотографиям).

**Исследования:**

1. Моделирование радиоактивного распада.

связи нуклонов в ядре.

- Перечислять и описывать свойства ядерных сил.
- Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.
- Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер.
- Сравнить свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов.
- Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества.
- 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).
- Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций.
- Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции.
- Сравнить ядерные и термоядерные реакции.
- Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов.
- Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики.
- Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов.
- Находить в литературе и в Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.
- Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, в открытии спонтанного деления ядер урана, в развитии

|  |   |
|--|---|
|  | <p>ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубна).</p> <p>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>   |
| <p><b><i>Элементарные частицы (4 ч)</i></b><br/> Элементарные частицы.<br/> Фундаментальные взаимодействия.<br/> Ускорители элементарных частиц.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон.</li> <li>- Перечислять основные свойства элементарных частиц.</li> <li>– Выделять группы элементарных частиц.</li> <li>- Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц.</li> <li>- Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар.</li> <li>- Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий.</li> <li>- Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц.</li> <li>- Называть основные виды ускорителей элементарных частиц.</li> <li>- Находить в литературе и в Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц.</li> <li>– Описывать современную физическую картину мира.</li> <li>- Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</li> </ul> |
| <p><b><i>Астрономия. Повторение курса 10 класса (15ч)</i></b></p>  |   |
| <p><b><i>Повторение. Единая физическая картина мира (16 ч)</i></b></p>   |   |
| <p><b><i>Резерв</i></b></p>  |   |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ (углубленный уровень)**

| №<br>п/п   | Раздел  | Всего<br>количество<br>часов | Из них количество     |                      |                       |
|--|---|------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
|  |   |                              | лабораторных<br>работ | контрольных<br>работ | практических<br>работ |
| 1  | 2   | 3                            | 4                     | 5                    | 6                     |
| <b>10 класс. Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы</b> |   |                              |                       |                      |                       |
| 1.1  | Физика и естественно-научный метод познания природы.    | 2                            | -                     | -                    | -                     |
|  | <b>Итого</b>  | <b>2</b>                     |                       |                      |                       |
| <b>Механика</b>  |   |                              |                       |                      |                       |
| 2.1  | Кинематика  | 25                           | 3                     | 1                    | 2                     |
| 2.2  | Законы механики Ньютона                                 | 11                           | 2                     |                      |                       |
| 2.3  | Силы в механике   | 16                           | 3                     | 1                    |                       |
| 2.4  | Закон сохранения импульса                               | 5                            | 2                     |                      | 1                     |
| 2.5  | Закон сохранения механической энергии                   | 10                           |                       | 1                    |                       |
| 2.6  | Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела | 3                            |                       |                      |                       |
| 2.7  | Статика   | 5                            | 1                     |                      | 1                     |
| 2.8  | Основы гидромеханики                                    | 5                            |                       |                      | 1                     |
| 2.9  | Подведение итогов изучения темы «Механика»              | 1                            |                       |                      |                       |
|  | <b>Итого</b>  | <b>81</b>                    | <b>11</b>             | <b>3</b>             | <b>5</b>              |
| <b>Молекулярная физика и термодинамика</b>                                     |   |                              |                       |                      |                       |
| 3.1  | Основы МКТ  | 13                           | 2                     |                      | 1                     |
| 3.2  | Уравнение состояния идеального газа                     | 8                            | 1                     | 1                    | 1                     |
| 3.3  | Взаимные превращения жидкостей и газов                  | 4                            |                       |                      | 1                     |
| 3.4  | Жидкости  | 4                            |                       |                      | 2                     |
| 3.5  | Твёрдые тела  | 1                            |                       |                      |                       |
| 3.6  | Основы термодинамики                                    | 13                           |                       | 1                    | 1                     |
|  | <b>Итого</b>  | <b>43</b>                    | <b>3</b>              | <b>2</b>             | <b>6</b>              |

| <b>Основы электродинамики</b>                          |  |            |           |          |           |
|--|--|------------|-----------|----------|-----------|
| 4.1  | Электростатика                                   | 17         |           | 1        |           |
| 4.2  | Законы постоянного тока                          | 14         | 2         | 1        | 3         |
| 4.3  | Электрический ток в различных средах             | 8          |           | 1        |           |
|  | <b>Итого</b>                                     | <b>39</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b> | <b>3</b>  |
|  | <b>Повторение</b>                                | <b>4</b>   |           |          |           |
|  | <b>ИТОГО ЗА КУРС 10 КЛАССА</b>                   | <b>169</b> | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>14</b> |
| <b>11 класс. Основы электродинамики (продолжение)</b>  |  |            |           |          |           |
| 4.4  | Магнитное поле                                   | 9          | 1         |          | 1         |
| 4.5  | Электромагнитная индукция                        | 9          | 1         | 1        |           |
|  | <b>Итого</b>                                     | <b>18</b>  | <b>2</b>  | <b>1</b> | <b>1</b>  |
| <b>Колебания и волны</b>                               |  |            |           |          |           |
| 5.1  | Механические колебания                           | 7          | 1         |          | 1         |
| 5.2  | Электромагнитные колебания                       | 16         |           | 1        |           |
| 5.3  | Механические волны                               | 8          |           |          |           |
| 5.4  | Электромагнитные волны                           | 11         |           | 1        |           |
|  | <b>Итого</b>                                     | <b>42</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b> | <b>1</b>  |
| <b>Оптика</b>  |  |            |           |          |           |
| 6.1  | Световые волны. Геометрическая и волновая оптика | 24         | 4         | 2        | 2         |
| 6.2  | Излучение и спектры                              | 3          |           |          | 1         |
|  | <b>Итого</b>                                     | <b>27</b>  | <b>4</b>  | <b>2</b> | <b>3</b>  |
| <b>Основы специальной теории относительности (СТО)</b> |  |            |           |          |           |
| 7.1  | Основы специальной теории относительности (СТО)  | 3          |           |          |           |
|  | <b>Итого</b>                                     | <b>3</b>   |           |          |           |
| <b>Квантовая физика</b>                                |  |            |           |          |           |
| 8.1  | Световые кванты                                  | 10         |           | 1        |           |
| 8.2  | Атомная физика                                   | 8          |           |          |           |

|     |                                   |            |           |           |           |
|-----|-----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 8.3 | Физика атомного ядра              | 20         | 1         | 1         | 1         |
| 8.4 | Элементарные частицы              | 4          |           |           |           |
|     | <b>Итого</b>                      | <b>42</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>1</b>  |
|     | <b>Астрономия</b>                 | <b>15</b>  |           |           |           |
|     | <b>Повторение</b>                 | <b>16</b>  |           |           |           |
|     | <b>ИТОГО ЗА КУРС 11 КЛАССА</b>    | <b>163</b> | <b>8</b>  | <b>7</b>  | <b>6</b>  |
|     | <b>ИТОГО ЗА КУРС 10-11 КЛАССА</b> | <b>332</b> | <b>24</b> | <b>15</b> | <b>20</b> |

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ

### Выпускник на углублённом 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;
- определять и демонстрировать 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 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;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности проводимых измерений;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- определять 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;
- представлять 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 её 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 поставленными задачами;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

**КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА 10 КЛАСС (2022-2023)**

| № урока   |        | Тема  | Контроль | Дата |      |
|---|--------|---|----------|------|------|
| п/п   | в теме |   |          | План | Факт |
| 1   | 2      | 3   | 4        | 5    | 6    |
| <b>I. Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (2 ч)</b> |        |   |          |      |      |
| 1   | 1      | Физика и познание мира. Вводный инструктаж по ТБ.   |          |      |      |
| 2   | 2      | Физические величины и их измерения. Как определять погрешности измерений.                           |          |      |      |
| <b>II. Механика (81 ч)</b>  |        |   |          |      |      |
| <b>Глава 1. Кинематика точки и твёрдого тела (25 ч)</b>                       |        |   |          |      |      |
| 3   | 1      | Механическое движение. Система отсчёта.   |          |      |      |
| 4   | 2      | Способы описания механического движения.  |          |      |      |
| 5   | 3      | Траектория. Путь. Перемещение.  |          |      |      |
| 6   | 4      | Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения.                                   |          |      |      |
| 7   | 5      | Решение задач по теме «Равномерное прямолинейное движение».   |          |      |      |
| 8   | 6      | Сложение скоростей.   |          |      |      |
| 9   | 7      | Решение задач по теме «Сложение скоростей».   |          |      |      |
| 10  | 8      | Мгновенная и средняя скорости.  |          |      |      |
| 11  | 9      | <i>Лабораторная работа №1 «Измерение средней скорости с использованием секундомера».</i>            | ЛР№1     |      |      |
| 12  | 10     | Ускорение.  |          |      |      |
| 13  | 11     | Движение тела с постоянным ускорением.  |          |      |      |
| 14  | 12     | <i>Лабораторная работа №2 «Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении»</i> | ЛР№2     |      |      |
| 15  | 13     | Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков                                |          |      |      |
| 16  | 14     | <i>Практическая работа №1 «Исследование равноускоренного движения с использованием</i>              | ПРз№1    |      |      |

|  |    |   |       |  |  |
|--|----|---|-------|--|--|
|  |    | <i>электронного секундомера»</i>  |       |  |  |
| 17   | 15 | Решение задач по теме «Движение с постоянным ускорением»                          |       |  |  |
| 18   | 16 | Движение с постоянным ускорением свободного падения.                              |       |  |  |
| 19   | 17 | <i>Практическая работа №2 «Измерение времени реакции методом пролёта линейки»</i> | ПРз№2 |  |  |
| 20   | 18 | Решение задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения»       |       |  |  |
| 21   | 19 | Решение задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения»       |       |  |  |
| 22   | 20 | <i>Лабораторная работа №3 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»</i>  | ЛР№3  |  |  |
| 23   | 21 | Равномерное движение точки по окружности.   |       |  |  |
| 24   | 22 | Решение задач по теме «Равномерное движение точки по окружности»                  |       |  |  |
| 25   | 23 | Кинематика абсолютно твёрдого тела.   |       |  |  |
| 26   | 24 | Решение задач по теме «Кинематика твёрдого тела»                                  |       |  |  |
| 27   | 25 | <b><i>Контрольная работа №1 по теме «Кинематика»</i></b>                          | КР№1  |  |  |
| <b>Глава 2. Законы механики Ньютона (11 ч)</b> |    |   |       |  |  |
| 28   | 1  | Анализ контрольной работы. Основное утверждение механики.                         |       |  |  |
| 29   | 2  | Сила. Масса. Единицы массы.   |       |  |  |
| 30   | 3  | Первый закон Ньютона.   |       |  |  |
| 31   | 4  | Второй закон Ньютона.   |       |  |  |
| 32   | 5  | <i>Лабораторная работа №4 «Изучение движения тела по окружности».</i>             | ЛР№4  |  |  |
| 33   | 6  | Принцип суперпозиции сил.   |       |  |  |
| 34   | 7  | Решение задач по теме «Второй закон Ньютона».                                     |       |  |  |
| 35   | 8  | Третий закон Ньютона.   |       |  |  |
| 36   | 9  | <i>Лабораторная работа №5 «Сравнение масс (по</i>                                 | ЛР№5  |  |  |



|   |    |   |        |  |  |
|---|----|---|--------|--|--|
|   |    | <i>взаимодействию)».</i>  |        |  |  |
| 37  | 10 | Геоцентрическая система отсчёта.  |        |  |  |
| 38  | 11 | Принцип относительности Галилея. Инвариантные и относительные величины.   |        |  |  |
| <b>Глава 3. Силы в механике (16 ч)</b>              |    |   |        |  |  |
| 39  | 1  | Силы в природе.   |        |  |  |
| 40  | 2  | Сила тяжести и сила всемирного тяготения.                                 |        |  |  |
| 41  | 3  | Сила тяжести на других планетах.  |        |  |  |
| 42  | 4  | Решение задач по теме «Закон всемирного тяготения»                        |        |  |  |
| 43  | 5  | Первая космическая скорость.  |        |  |  |
| 44  | 6  | Решение задач по теме «Первая космическая скорость».                      |        |  |  |
| 45  | 7  | Вес. Невесомость.   |        |  |  |
| 46  | 8  | Решение задач по теме «Вес тела. Невесомость».                            |        |  |  |
| 47  | 9  | Деформация и сила упругости. Закон Гука.                                  |        |  |  |
| 48  | 10 | Решение задач по теме «Силы упругости. Закон Гука»                        |        |  |  |
| 49  | 11 | <i>Лабораторная работа №6 «Измерение жёсткости пружины»</i>               | ЛР№6   |  |  |
| 50  | 12 | Силы трения.  |        |  |  |
| 51  | 13 | Решение задач по теме «Силы трения»                                       |        |  |  |
| 52  | 14 | <i>Лабораторная работа №7 «Измерение коэффициента трения скольжения».</i> | ЛР№7   |  |  |
| 53  | 15 | <i>Лабораторная работа №8 «Измерение сил в механике»</i>                  | ЛР№8   |  |  |
| 54  | 16 | <b><i>Контрольная работа №2 по теме «Динамика».</i></b>                   | КР№2   |  |  |
| <b>Глава 4. Законы сохранения в механике (15 ч)</b> |    |   |        |  |  |
| 55  | 1  | Анализ контрольной работы. Импульс материальной точки.                    |        |  |  |
| 56  | 2  | Закон сохранения импульса.  |        |  |  |
| 57  | 3  | Решение задач по теме «Закон сохранения импульса».                        |        |  |  |
| 58  | 4  | <i>Практическая работа №3 «Исследование центрального удара».</i>          | ПРз.№3 |  |  |

|   |    |  |        |  |  |
|---|----|--|--------|--|--|
| 59  | 5  | Механическая работа и мощность силы.   |        |  |  |
| 60  | 6  | Энергия. Кинетическая энергия.   |        |  |  |
| 61  | 7  | Решение задач по теме «Кинетическая энергия и её изменение»                            |        |  |  |
| 62  | 8  | Работа силы тяжести и силы упругости.<br>Консервативные силы.                          |        |  |  |
| 63  | 9  | Потенциальная энергия.   |        |  |  |
| 64  | 10 | Закон сохранения энергии в механике.   |        |  |  |
| 65  | 11 | <i>Лабораторная работа №9 «Изучение закона сохранения механической энергии»</i>        | ЛР№9   |  |  |
| 66  | 12 | Работа силы тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения.                         |        |  |  |
| 67  | 13 | Решение задач по теме «Закон сохранения механической энергии»                          |        |  |  |
| 68  | 14 | <i>Лабораторная работа №10 «Определение энергии и импульса по тормозному пути»</i>     | ЛР№10  |  |  |
| 69  | 15 | <b><i>Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения в механике».</i></b>            | КР№3   |  |  |
| <b>Глава 5. Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела (3 ч)</b> |    |  |        |  |  |
| 70  | 1  | Анализ контрольной работы. Основное уравнение динамики вращательного движения.         |        |  |  |
| 71  | 2  | Закон сохранения момента импульса.   |        |  |  |
| 72  | 3  | Решение задач по теме «Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела».       |        |  |  |
| <b>Глава 6. Статика. Равновесие абсолютно твёрдых тел (5 ч)</b>               |    |  |        |  |  |
| 73  | 1  | Равновесие тел.  |        |  |  |
| 74  | 2  | Решение задач по теме «Равновесие твёрдых тел»   |        |  |  |
| 75  | 3  | Решение задач по теме «Равновесие твёрдых тел»   |        |  |  |
| 76  | 4  | <i>Лабораторная работа №11 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»</i> | ЛР№11  |  |  |
| 77  | 5  | <i>Практическая работа №4 «Экспериментальное</i>                                       | ПРз.№4 |  |  |

|  |    |   |       |  |  |
|--|----|---|-------|--|--|
|  |    | <i>определение центра тяжести»</i>  |       |  |  |
| <b>Глава 7. Статика. Элементы гидростатики и гидродинамики (5 ч)</b> |    |   |       |  |  |
| 78   | 1  | Давление. Условие равновесия жидкости.  |       |  |  |
| 79   | 2  | Решение задач по теме «Давление. Условие равновесия жидкости».                                  |       |  |  |
| 80   | 3  | <i>Практическая работа №5 «Исследование зависимости силы Архимеда от плотности жидкости».</i>   | ПРз№5 |  |  |
| 81   | 4  | Движение жидкости. Уравнение Бернулли.  |       |  |  |
| 82   | 5  | Решение задач по теме «Гидромеханика»   |       |  |  |
|  |    |   |       |  |  |
| 83   | 1  | Повторение и обобщение пройденного материала  |       |  |  |
| <b>III. Молекулярная физика. Термодинамика (43 ч)</b>                |    |   |       |  |  |
| <b>Глава 8 - 9. Основы молекулярно - кинетической теории (13 ч)</b>  |    |   |       |  |  |
| 84   | 1  | Основные положения МКТ строения вещества. Размеры молекул.                                      |       |  |  |
| 85   | 2  | Решение задач по теме «Основные положения МКТ».   |       |  |  |
| 86   | 3  | Броуновское движение.   |       |  |  |
| 87   | 4  | Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел.                       |       |  |  |
| 88   | 5  | <i>Лабораторная работа №12 «Наблюдение молекулярного взаимодействия тел».</i>                   | ЛР№12 |  |  |
| 89   | 6  | Основное уравнение МКТ газов.   |       |  |  |
| 90   | 7  | Решение задач по теме «Основное уравнение МКТ»  |       |  |  |
| 91   | 8  | Температура и тепловое равновесие.  |       |  |  |
| 92   | 9  | Определение температуры. Энергия теплового движения молекул.                                    |       |  |  |
| 93   | 10 | <i>Лабораторная работа №13 «Исследование изменения температуры остывающей воды со временем»</i> | ЛР№13 |  |  |
| 94   | 11 | Измерение скоростей молекул газа.   |       |  |  |
| 95   | 12 | <i>Практическая работа №6 «Определение скорости теплового движения молекул газа»</i>            | ПРз№6 |  |  |

|  |    |   |        |  |  |
|--|----|---|--------|--|--|
| 96   | 13 | Решение задач по теме «Энергия теплового движения молекул».   |        |  |  |
| <b>Глава 10. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы (8 ч)</b> |    |   |        |  |  |
| 97   | 1  | Уравнение состояния идеального газа.  |        |  |  |
| 98   | 2  | Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа».  |        |  |  |
| 99   | 3  | Газовые законы.   |        |  |  |
| 100  | 4  | Решение задач по теме «Газовые законы»  |        |  |  |
| 101  | 5  | <i>Лабораторная работа №14 «Опытная проверка закона Гей – Люссака».</i>                                   | ЛРН№14 |  |  |
| 102  | 6  | Решение задач по теме «Определение параметров газа по графикам изопроцессов»                              |        |  |  |
| 103  | 7  | <i>Практическая работа №7 «Проверка уравнения состояния идеального газа».</i>                             | ПРз№7  |  |  |
| 104  | 8  | <b>Контрольная работа №4 по теме «Основы МКТ»</b>   | КРН№4  |  |  |
| <b>Глава 11. Взаимное превращение жидкостей и газов (4 ч)</b>              |    |   |        |  |  |
| 105  | 1  | Анализ контрольной работы. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара.                                     |        |  |  |
| 106  | 2  | Влажность воздуха.  |        |  |  |
| 107  | 3  | Решение задач по теме «Насыщенный пар. Влажность воздуха».  |        |  |  |
| 108  | 4  | <i>Практическая работа №8 «Измерение относительной влажности воздуха».</i>                                | ПРз№8  |  |  |
| <b>Глава 12. Жидкости и твёрдые тела (5 ч)</b>                             |    |   |        |  |  |
| 109  | 1  | Свойства жидкости. Поверхностное натяжение.   |        |  |  |
| 110  | 2  | <i>Практическая работа №9 «Определение коэффициента поверхностного натяжения» (методом отрыва капель)</i> | ПРз№9  |  |  |
| 111  | 3  | Смачивание и несмачивание. Капилляры.   |        |  |  |
| 112  | 4  | Решение задач по теме «Свойства жидкости». <i>Практическая работа №10 «Исследование</i>                   | ПРз№10 |  |  |

|   |    |   |        |  |  |
|---|----|---|--------|--|--|
|   |    | <i>зависимости высоты подъёма жидкости от радиуса капилляра».</i>                               |        |  |  |
| 113   | 5  | Кристаллические и аморфные тела.  |        |  |  |
| <b>Глава 13. Термодинамика. Законы термодинамики (13 ч)</b> |    |   |        |  |  |
| 114   | 1  | Внутренняя энергия.   |        |  |  |
| 115   | 2  | Работа в термодинамике.   |        |  |  |
| 116   | 3  | Решение задач по теме «Внутренняя энергия. Работа».   |        |  |  |
| 117   | 4  | Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса.  |        |  |  |
| 118   | 5  | Решение задач по теме «Уравнение теплового баланса».  |        |  |  |
| 119   | 6  | <i>Практическая работа №11 «Измерение удельной теплоёмкости вещества».</i>                      | ПРз№11 |  |  |
| 120   | 7  | Первый закон термодинамики.   |        |  |  |
| 121   | 8  | Применение первого закона термодинамики к различным процессам.                                  |        |  |  |
| 122   | 9  | Решение задач по теме «Первый закон термодинамики».   |        |  |  |
| 123   | 10 | Второй закон термодинамики.   |        |  |  |
| 124   | 11 | Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей.                                  |        |  |  |
| 125   | 12 | Решение задач по теме «КПД тепловых двигателей».  |        |  |  |
| 126   | 13 | <b><i>Контрольная работа №5 по теме «Основы термодинамики».</i></b>                             | КР№5   |  |  |
| <b>IV. Основы электродинамики (39 ч)</b>                    |    |   |        |  |  |
| <b>Глава 14. Электростатика (17 ч)</b>                      |    |   |        |  |  |
| 127   | 1  | Анализ контрольной работы. Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения заряда. |        |  |  |
| 128   | 2  | Закон Кулона. Единица электрического заряда.  |        |  |  |
| 129   | 3  | Решение задач по теме «Закон Кулона».   |        |  |  |
| 130   | 4  | Близкодействие и действие на расстоянии.  |        |  |  |
| 131   | 5  | Электрическое поле.   |        |  |  |

|   |    |   |        |  |  |
|---|----|---|--------|--|--|
| 132   | 6  | Напряжённость электрического поля. Силовые линии.   |        |  |  |
| 133   | 7  | Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей.   |        |  |  |
| 134   | 8  | Решение задач по теме «Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей».                        |        |  |  |
| 135   | 9  | Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.   |        |  |  |
| 136   | 10 | Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.                                  |        |  |  |
| 137   | 11 | Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.  |        |  |  |
| 138   | 12 | Связь между напряжённостью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.   |        |  |  |
| 139   | 13 | Решение задач по теме «Потенциальная энергия электростатического поля. Разность потенциалов».                 |        |  |  |
| 140   | 14 | Электроёмкость. Единицы электроёмкости. Конденсатор.  |        |  |  |
| 141   | 15 | Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.   |        |  |  |
| 142   | 16 | Решение задач по теме «Электроёмкость. Энергия заряженного конденсатора».                                     |        |  |  |
| 143   | 17 | <b><i>Контрольная работа №6 по теме «Электростатика».</i></b>   | КР№6   |  |  |
| <b>Глава 15. Законы постоянного тока (14 ч)</b> |    |   |        |  |  |
| 144   | 1  | Анализ контрольной работы. Электрический ток. Сила тока.  |        |  |  |
| 145   | 2  | Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.  |        |  |  |
| 146   | 3  | <i>Практическая работа №12 «Измерение напряжения на различных участках цепи»</i>                              | ПРз№12 |  |  |
| 147   | 4  | <i>Практическая работа №13 «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах».</i> | ПРз№13 |  |  |

|   |    |   |        |  |  |
|---|----|---|--------|--|--|
| 148   | 5  | Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.                                 |        |  |  |
| 149   | 6  | <i>Лабораторная работа №15 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»</i>          | ЛР№15  |  |  |
| 150   | 7  | Решение задач по теме «Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников».                  |        |  |  |
| 151   | 8  | Работа и мощность постоянного тока.   |        |  |  |
| 152   | 9  | <i>Практическая работа №14 «Определение КПД электрического чайника»</i>                                     | ПРз№14 |  |  |
| 153   | 10 | Электродвижущая сила.   |        |  |  |
| 154   | 11 | Закон Ома для полной цепи.  |        |  |  |
| 155   | 12 | <i>Лабораторная работа №16 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»</i>                   | ЛР№16  |  |  |
| 156   | 13 | Решение задач по теме «Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи».                      |        |  |  |
| 157   | 14 | <b><i>Контрольная работа №7 по теме «Законы постоянного тока».</i></b>                                      | КР№7   |  |  |
| <b>Глава 16. Электрический ток в различных средах (8 ч)</b> |    |   |        |  |  |
| 158   | 1  | Анализ контрольной работы. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. |        |  |  |
| 159   | 2  | Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.                                     |        |  |  |
| 160   | 3  | Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость.                                  |        |  |  |
| 161   | 4  | Электрический ток через контакт полупроводников с разным типом проводимости. Транзисторы.                   |        |  |  |
| 162   | 5  | Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.   |        |  |  |
| 163   | 6  | Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.   |        |  |  |

|  |   |   |      |  |  |
|--|---|---|------|--|--|
| 164  | 7 | Электрический ток в газах. Независимый и самостоятельный разряды. Плазма            |      |  |  |
| 165  | 8 | <i>Контрольная работа №8 по теме «Электрический ток в различных средах».</i>        | КР№8 |  |  |
| <b>Повторение и обобщение пройденного материала (4ч)</b> |   |   |      |  |  |
| 166  | 1 | Анализ контрольной работы. Повторение и обобщение пройденного материала. Кинематика |      |  |  |
| 167  | 2 | Повторение и обобщение пройденного материала. Динамика                              |      |  |  |
| 168  | 3 | Повторение и обобщение пройденного материала. Термодинамика                         |      |  |  |
| 169  | 4 | Повторение и обобщение пройденного материала. Электродинамика                       |      |  |  |



## КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА 11 КЛАСС

| № урока  |        | Тема   | Контроль | Дата |      |
|--|--------|--|----------|------|------|
| п/п  | в теме |  |          | План | Факт |
| 1  | 2      | 3  | 4        | 5    | 6    |
| <b>IV. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ - ПРОДОЛЖЕНИЕ (18 ч)</b> |        |  |          |      |      |
| <b>Глава 1. Магнитное поле (9 ч)</b>                   |        |  |          |      |      |
| 1  | 1      | Вводный инструктаж по ТБ. Повторение темы «Электродинамика 10 класс»       |          |      |      |
| 2  | 2      | Магнитное поле. Индукция магнитного поля                                   |          |      |      |
| 3  | 3      | <i>Практическая работа №1 «Изучение свойств постоянных магнитов»</i>       | ПР№1     |      |      |
| 4  | 4      | Сила Ампера  |          |      |      |
| 5  | 5      | Решение задач по теме «Сила Ампера»  |          |      |      |
| 6  | 6      | Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца    |          |      |      |
| 7  | 7      | Решение задач по теме «Сила Лоренца»                                       |          |      |      |
| 8  | 8      | <i>Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»</i> | ЛР№1     |      |      |
| 9  | 9      | Магнитные свойства вещества  |          |      |      |
| <b>Глава 2. Электромагнитная индукция (9ч)</b>         |        |  |          |      |      |
| 10   | 1      | Электромагнитная индукция. Магнитный поток                                 |          |      |      |
| 11   | 2      | <i>Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции»</i> | ЛР№2     |      |      |
| 12   | 3      | Правило Ленца  |          |      |      |
| 13   | 4      | Закон электромагнитной индукции  |          |      |      |
| 14   | 5      | ЭДС индукции в движущихся проводниках                                      |          |      |      |
| 15   | 6      | Решение задач по теме «Закон ЭМИ»  |          |      |      |
| 16   | 7      | Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля               |          |      |      |

|   |    |  |      |  |  |
|---|----|--|------|--|--|
| 17  | 8  | Решение задач по теме «Самоиндукция. Энергия магнитного поля»  |      |  |  |
| 18  | 9  | <i>Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»</i>   | КР№1 |  |  |
| <b>V. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (42 ч)</b>                |    |  |      |  |  |
| <b>Глава 3. Механические колебания (7 ч)</b>      |    |  |      |  |  |
| 19  | 1  | Анализ контрольной работы. Свободные колебания   |      |  |  |
| 20  | 2  | Гармонические колебания  |      |  |  |
| 21  | 3  | Решение задач по теме «Гармонические колебания»  |      |  |  |
| 22  | 4  | <i>Практическая работа №2 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины его нити»</i> | ПР№2 |  |  |
| 23  | 5  | Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс   |      |  |  |
| 24  | 6  | <i>Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»</i>                                       | ЛР№3 |  |  |
| 25  | 7  | Решение задач по теме «Механические колебания»   |      |  |  |
| <b>Глава 4. Электромагнитные колебания (16 ч)</b> |    |  |      |  |  |
| 26  | 1  | Свободные электромагнитные колебания   |      |  |  |
| 27  | 2  | Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями   |      |  |  |
| 28  | 3  | Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре   |      |  |  |
| 29  | 4  | Формула Томсона  |      |  |  |
| 30  | 5  | Решение задач по теме «Гармонические электромагнитные колебания»   |      |  |  |
| 31  | 6  | Переменный электрический ток   |      |  |  |
| 32  | 7  | Резистор в цепи переменного тока   |      |  |  |
| 33  | 8  | Конденсатор в цепи переменного тока  |      |  |  |
| 34  | 9  | Катушка индуктивности в цепи переменного тока  |      |  |  |
| 35  | 10 | Резонанс в электрической цепи  |      |  |  |
| 36  | 11 | Решение задач по теме «Переменный электрический  |      |  |  |

|   |    |  |      |  |  |
|---|----|--|------|--|--|
|   |    | ток»   |      |  |  |
| 37  | 12 | Автоколебания  |      |  |  |
| 38  | 13 | Генератор переменного тока. Трансформатор  |      |  |  |
| 39  | 14 | Производство, передача и потребление электрической энергии                       |      |  |  |
| 40  | 15 | Решение задач по теме «Трансформатор. Передача энергии»                          |      |  |  |
| 41  | 16 | <b>Контрольная работа №2 по теме «Механические и электромагнитные колебания»</b> | КР№2 |  |  |
| <b>Глава 5. Механические волны (8 ч)</b>      |    |  |      |  |  |
| 42  | 1  | Анализ контрольной работы. Волновые явления. Характеристики волны                |      |  |  |
| 43  | 2  | Распространение волн в упругих средах  |      |  |  |
| 44  | 3  | Уравнение гармонической бегущей волны  |      |  |  |
| 45  | 4  | Звуковые волны   |      |  |  |
| 46  | 5  | Решение задач по теме «Механические волны»                                       |      |  |  |
| 47  | 6  | Интерференция механических волн  |      |  |  |
| 48  | 7  | Дифракция и поляризация механических волн  |      |  |  |
| 49  | 8  | Решение задач по теме «Интерференция и дифракция механических волн»              |      |  |  |
| <b>Глава 6. Электромагнитные волны (11 ч)</b> |    |  |      |  |  |
| 50  | 1  | Электромагнитное поле  |      |  |  |
| 51  | 2  | Электромагнитные волны и их экспериментальное обнаружение                        |      |  |  |
| 52  | 3  | Плотность потока электромагнитного излучения                                     |      |  |  |
| 53  | 4  | Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи                              |      |  |  |
| 54  | 5  | Модуляция и детектирование   |      |  |  |
| 55  | 6  | Свойства электромагнитных волн   |      |  |  |
| 56  | 7  | Распространение радиоволн. Радиолокация  |      |  |  |
| 57  | 8  | Понятие о телевидении  |      |  |  |

|                                       |    |   |      |  |  |
|---------------------------------------|----|---|------|--|--|
| 58                                    | 9  | Развитие средств связи  |      |  |  |
| 59                                    | 10 | Решение задач по теме «Электромагнитные волны»  |      |  |  |
| 60                                    | 11 | <b>Контрольная работа №3 по теме «Механические и электромагнитные волны»</b>                        | КР№3 |  |  |
| <b>VI. ОПТИКА (30 ч)</b>              |    |   |      |  |  |
| <b>Глава 7. Световые волны (24 ч)</b> |    |   |      |  |  |
| 61                                    | 1  | Анализ контрольной работы. Скорость света   |      |  |  |
| 62                                    | 2  | Принцип Гюйгенса. Закон отражения света   |      |  |  |
| 63                                    | 3  | Решение задач по теме «Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения»                |      |  |  |
| 64                                    | 4  | Законы преломления света  |      |  |  |
| 65                                    | 5  | <i>Практическая работа №3 «Исследование зависимости угла преломления от угла падения»</i>           | ПР№3 |  |  |
| 66                                    | 6  | Полное отражение света  |      |  |  |
| 67                                    | 7  | Решение задач по теме «Закон преломления света. Полное отражение света»                             |      |  |  |
| 68                                    | 8  | <i>Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»</i>                             | ЛР№4 |  |  |
| 69                                    | 9  | Линзы   |      |  |  |
| 70                                    | 10 | Построение изображений в линзе  |      |  |  |
| 71                                    | 11 | Формула тонкой линзы. Увеличение линзы  |      |  |  |
| 72                                    | 12 | Решение задач по теме «Линзы»   |      |  |  |
| 73                                    | 13 | <i>Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»</i> | ЛР№5 |  |  |
| 74                                    | 14 | <b>Контрольная работа №4 по теме «Геометрическая оптика»</b>  | КР№4 |  |  |
| 75                                    | 15 | Анализ контрольной работы. Дисперсия света  |      |  |  |
| 76                                    | 16 | Интерференция света и некоторые области применения интерференции                                    |      |  |  |
| 77                                    | 17 | Дифракция света   |      |  |  |
| 78                                    | 18 | <i>Практическая работа №4 «Наблюдение</i>   | ПР№4 |  |  |

|   |    |  |       |  |  |
|---|----|--|-------|--|--|
|   |    | <i>интерференции и дифракции света»</i>  |       |  |  |
| 79  | 19 | Дифракционная решётка  |       |  |  |
| 80  | 20 | Решение задач по теме «Дифракционная решётка»  |       |  |  |
| 81  | 21 | <i>Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны»</i>   | ЛРН№6 |  |  |
| 82  | 22 | Поперечность световых волн. Поляризация света  |       |  |  |
| 83  | 23 | <i>Лабораторная работа №7 «Оценка информационной ёмкости компакт – диска (CD)»</i>                                   | ЛРН№7 |  |  |
| 84  | 24 | <b>Контрольная работа №5 по теме «Волновая оптика»</b>   | КРН№5 |  |  |
| <b>Глава 8. Элементы теории относительности (3 ч)</b> |    |  |       |  |  |
| 85  | 1  | Анализ контрольной работы. Постулаты теории относительности. Основные следствия из постулатов теории относительности |       |  |  |
| 86  | 2  | Элементы релятивистской динамики. Связь между массой и энергией  |       |  |  |
| 87  | 3  | Решение задач по теме «Элементы специальной теории относительности»  |       |  |  |
| <b>Глава 9. Излучение и спектры (3 ч)</b>             |    |  |       |  |  |
| 88  | 1  | Виды излучений. Источники света  |       |  |  |
| 89  | 2  | Спектры и спектральный анализ  |       |  |  |
| 90  | 3  | <i>Практическая работа №5 «Наблюдение спектров испускания и поглощения»</i>  | ПРН№5 |  |  |
| <b>VII. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (42 ч)</b>                   |    |  |       |  |  |
| <b>Глава 10. Световые кванты (10 ч)</b>               |    |  |       |  |  |
| 91  | 1  | Фотоэффект   |       |  |  |
| 92  | 2  | Теория фотоэффекта   |       |  |  |
| 93  | 3  | Решение задач по теме «Фотоэффект. Теория фотоэффекта»   |       |  |  |
| 94  | 4  | Применение фотоэффекта   |       |  |  |
| 95  | 5  | Фотоны   |       |  |  |

|  |    |   |      |  |  |
|--|----|---|------|--|--|
| 96   | 6  | Решение задач по теме «Фотоны»  |      |  |  |
| 97   | 7  | Корпускулярно-волновой дуализм  |      |  |  |
| 98   | 8  | Давление света. Химическое действие света   |      |  |  |
| 99   | 9  | Решение задач по теме «Световые кванты. Фотоэффект»                                 |      |  |  |
| 100  | 10 | <i>Контрольная работа №6 по теме «Квантовые свойства света»</i>                     | КР№6 |  |  |
| <b>Глава 11. Атомная физика (8 ч)</b>        |    |   |      |  |  |
| 101  | 1  | Анализ контрольной работы. Строение атома   |      |  |  |
| 102  | 2  | Опыты Резерфорда  |      |  |  |
| 103  | 3  | Квантовые постулаты Бора  |      |  |  |
| 104  | 4  | Модель атома водорода по Бору   |      |  |  |
| 105  | 5  | Решение задач по теме «Квантовые постулаты Бора»                                    |      |  |  |
| 106  | 6  | Лазеры  |      |  |  |
| 107  | 7  | Решение задач по теме «Атомная физика»  |      |  |  |
| 108  | 8  | Повторение и обобщение материала по теме «Атомная физика. Квантовые постулаты Бора» |      |  |  |
| <b>Глава 12. Физика атомного ядра (19 ч)</b> |    |   |      |  |  |
| 109  | 1  | Строение атомного ядра. Ядерные силы  |      |  |  |
| 110  | 2  | Обменная модель ядерного взаимодействия   |      |  |  |
| 111  | 3  | Энергия связи атомных ядер  |      |  |  |
| 112  | 4  | Решение задач по теме «Энергия связи атомных ядер»                                  |      |  |  |
| 113  | 5  | Радиоактивность   |      |  |  |
| 114  | 6  | Виды радиоактивного излучения   |      |  |  |
| 115  | 7  | Закон радиоактивного распада. Период полураспада                                    |      |  |  |
| 116  | 8  | Решение задач по теме «Закон радиоактивного распада»                                |      |  |  |
| 117  | 9  | <i>Практическая работа №6 «Моделирование радиоактивного распада»</i>                | ПР№6 |  |  |
| 118  | 10 | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц                                 |      |  |  |

|   |    |  |      |  |  |
|---|----|--|------|--|--|
| 119   | 11 | <i>Лабораторная работа №8 «Изучение треков заряженных частиц (по фотографиям)»</i>         | ЛР№8 |  |  |
| 120   | 12 | Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции   |      |  |  |
| 121   | 13 | Деление ядер урана. Цепная реакция деления   |      |  |  |
| 122   | 14 | Ядерный реактор  |      |  |  |
| 123   | 15 | Термоядерные реакции   |      |  |  |
| 124   | 16 | Решение задач по теме «Ядерные реакции»  |      |  |  |
| 125   | 17 | Применение ядерной энергии   |      |  |  |
| 126   | 18 | Изотопы. Получение и применение радиоактивных изотопов                                     |      |  |  |
| 127   | 19 | Биологическое действие радиоактивных изотопов  |      |  |  |
| 128   | 20 | <b>Контрольная работа №7 по теме «Физика атомного ядра»</b>                                | КР№7 |  |  |
| <b>Глава 13. Элементарные частицы (4 ч)</b>                 |    |  |      |  |  |
| 129   | 1  | Анализ контрольной работы. Три этапа в развитии физики элементарных частиц                 |      |  |  |
| 130   | 2  | Классификация элементарных частиц. Взаимодействия в которых участвуют элементарные частицы |      |  |  |
| 131   | 3  | Открытие позитрона. Античастицы  |      |  |  |
| 132   | 4  | <b>Зачётная работа по теме «Элементарные частицы»</b>                                      | ЗР№1 |  |  |
| <b>VIII. АСТРОНОМИЯ – ПОВТОРЕНИЕ КУРСА 10 КЛАССА (15 ч)</b> |    |  |      |  |  |
| <b>Глава 14. Солнечная система (5 ч)</b>                    |    |  |      |  |  |
| 133   | 1  | Видимые движения небесных тел  |      |  |  |
| 134   | 2  | Законы Кеплера   |      |  |  |
| 135   | 3  | Система Земля - Луна   |      |  |  |
| 136   | 4  | Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы                                    |      |  |  |
| 137   | 5  | Повторение и обобщение материала по теме «Солнечная система»                               |      |  |  |
| <b>Глава 15. Солнце и звёзды (5ч)</b>                       |    |  |      |  |  |
| 138   | 1  | Солнце   |      |  |  |

|  |    |  |      |  |  |
|--|----|--|------|--|--|
| 139  | 2  | Основные характеристики звёзд  |      |  |  |
| 140  | 3  | Внутреннее строение Солнца и звёзд   |      |  |  |
| 141  | 4  | Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд                             |      |  |  |
| 142  | 5  | Повторение и обобщение материала по теме «Солнце и звёзды»                 |      |  |  |
| <b>Глава 16. Строение Вселенной (5 ч)</b>                    |    |  |      |  |  |
| 143  | 1  | Млечный путь – наша Галактика  |      |  |  |
| 144  | 2  | Галактики  |      |  |  |
| 145  | 3  | Строение и эволюция Вселенной  |      |  |  |
| 146  | 4  | Решение задач по теме «Астрономия»   |      |  |  |
| 147  | 5  | <i>Зачётная работа по теме «Астрономия»</i>                                | ЗР№2 |  |  |
| <b>IX. ПОВТОРЕНИЕ. ЕДИНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА (16 ч)</b> |    |  |      |  |  |
| 148  | 1  | Повторение темы «Механика. Кинематика. Динамика»                           |      |  |  |
| 149  | 2  | Повторение темы «Механика. Законы сохранения»                              |      |  |  |
| 150  | 3  | <i>Зачётная работа по теме «Механика»</i>                                  |      |  |  |
| 151  | 4  | Повторение темы «Молекулярная физика. Основы МКТ»                          |      |  |  |
| 152  | 5  | Повторение темы «Молекулярная физика. Уравнение состояния идеального газа» | ЗР№3 |  |  |
| 153  | 6  | Повторение темы «Основы термодинамика. Изопроцессы»                        |      |  |  |
| 154  | 7  | <i>Зачётная работа по теме «Молекулярная физика и термодинамика»</i>       |      |  |  |
| 155  | 8  | Повторение темы «Электродинамика. Электростатика»                          |      |  |  |
| 156  | 9  | Повторение темы «Электродинамика. Законы постоянного тока»                 |      |  |  |
| 157  | 10 | Повторение темы «Электромагнитные колебания и волны»                       | ЗР№4 |  |  |
| 158  | 11 | <i>Зачётная работа по теме «Электродинамика»</i>                           | ЗР№5 |  |  |
| 159  | 12 | Повторение темы «Оптика. Квантовая физика»                                 |      |  |  |
| 160  | 13 | Повторение темы «Оптика. Квантовая физика»                                 |      |  |  |



|     |    |   |      |  |  |
|-----|----|---|------|--|--|
| 161 | 14 | <i>Зачётная работа по теме «Квантовая физика»</i> | ЗР№6 |  |  |
| 162 | 15 | <i>Работа с КИМ</i>                               |      |  |  |
| 163 | 16 | <i>Работа с КИМ</i>                               |      |  |  |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 327766045235508045123579633876966067016845890571

Владелец Боцакова Наталья Ивановна

Действителен с 29.09.2023 по 28.09.2024