**Муниципальное образование город Краснодар**

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**муниципального образования город Краснодар**

**средняя общеобразовательная школа №39**

УТВЕРЖДЕНО:

решение педсовета протокол №1

от «30» августа 2019 года

Председатель педсовета

Н.Н. Колесникова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Пофизике

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 10-11 класс

Количество часов: 340

Учитель Воробьёва Татьяна Александровна

**Программа разработана на основе**

Шаталина А.В. Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «классический курс». 10-11 классы: учеб. Пособие для общеобразовательных организаций: базовый и глубленный уровни/. Шаталина.-2-е изд.-М.: Просвещение, 2018.

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ 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, целеустремленность;
* экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками средней (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 базовом уровне являются:

* сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
* владение основополагающими физическими 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;
* владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
* владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной информации, определять достоверность полученного результата;
* сформированность умения решать простые физические задачи;
* сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
* понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
* сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**Предметными результатами** освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике на углублённом уровне должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

* сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях и представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
* сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять геофизические явления;
* умение решать сложные задачи;
* владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
* владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
* сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

**2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ФИЗИКИ**

***Базовый уровень***

**Физика и естественно-научный метод познания природы**

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

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

**Механика**

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

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

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

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости.*

**Молекулярная физика и термодинамика**

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

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

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

**Основы электродинамики**

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

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

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля— Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*

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

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

**Колебания и волны**

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

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

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

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

**Оптика**

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

**Основы специальной теории относительности**

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

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

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно­волновой дуализм. *Соотношение неопределённостей Гейзенберга.*

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

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

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Строение Вселенной**

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.

Галактика. Современные представлени о строении и эволюции Вселенной.

**3. Примерное тематическое планирование  
*углублённый уровень — 5 ч в неделю (340 ч за 2 года)***

***10 класс ( 170 ч)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематическое планирование** | **Содержание по темам** | **Основные виды деятельности учащихся** |
| **Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы ( *2ч)*** | | |
| Физика и естественно­научный метод познания природы  ( *2 ч)* | Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов.  Физические величины. Погрешности измерений | Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современных техники и технологий, в практической деятельности людей.  Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.  Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования.  Давать определение и распознавать понятия: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 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.* | физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания.  Приводить примеры физических величин.  Формулировать физические законы. Указывать границы  применимости физических законов.  Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте.  Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека отдельно, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности  Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). |
| **Механика (*69ч)*** | | |
| Кинематика ( *15ч)* | Механическое движение.  Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Материальная точка. Поступательное движение.  Траектория, путь, | Давать определения понятий: механическое движение,  поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | перемещение, координата, момент времени, промежуток времени.  Закон относительности движения.  Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения.  Уравнение равномерного движения. Графики равномерного движения.  *Сложение скоростей.*  Неравномерное движение. Средняя скорость.  Мгновенная скорость. Ускорение.  Равноускоренное движение. | ускорение.  Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью.  Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел.  Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела. Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой.  Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения. Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момент времени, промежуток времени, координата, путь, средняя скорость.  Находить модуль и проекции векторных величин, *выполнять действия умножения на число,* сложения, *вычитания* векторных величин.  Находить в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещение, скорость равномерного движения, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Свободное падение тел.*  *Ускорение свободного падения.*  Уравнение равноускоренного движения. Графики равноускоренного движения.  Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.  Центростремительное ускорение.  *Параметры движения небесных тел.*  *Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость, частота и период обращения.* | Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках 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, |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Лабораторные работы:   1. Изучение движения тела по окружности. 2. *Изучение движения тела, брошенного горизонтально.* 3. *Измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками.* 4. *Измерение ускорения. Исследования:*   1. *Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера и или компьютера с датчиками.*  *Проверка гипотез:* | 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 расчётов 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,* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 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.* | *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 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.*  Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости. Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения.  Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий.  Применять модели «материальная точка», «равномерное  прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для  описания движения реальных тел, для описания объектов, изучаемых в курсе биологии |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Законы динамики  Ньютона ( *10ч)* | Явление инерции. Масса и сила. Инерциальные системы отсчёта. Взаимодействие тел.  Сложение сил.  Первый, второй и третий законы Ньютона.  *Принцип относительности Галилея.*  *Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта* | Давать определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, *неинерциалъная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта.*  Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.  Объяснять механические явления в инерциальных *и неинерциалъных* системах отсчёта.  Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры. Определять равнодействующую силу двух *и более* сил. *Определять равнодействующую силу экспериментально.*  Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости.  *Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина обратная массе тела).*  *Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально.*  Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и *экспериментальных* задач.  *Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в литературе и в Интернете информацию, подтверждающую* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | *вращение Земли.*  *Формулировать принцип относительности Галилея* |
| Силы в механике (*16ч)* | Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. *Сила тяжести на других планетах. Первая космическая скорость. Движение небесных тел и спутников.*  Вес и невесомость.  Силы упругости. Закон Гука.  Силы трения.  Лабораторные работы:   1. Измерение жёсткости пружины. 2. Измерение коэффициента трения скольжения. 3. *Сравнение масс (по взаимодействию).* 4. *Измерение сил в* | Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, *перегрузка, первая космическая скорость.* Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости.  Находить в литературе и в Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, *информацию, позволяющую раскрыть логику научного познания при открытии закона всемирного тяготения.*  Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач.  *Иметь представление об инертной и гравитационной массе: называть их различие и сходство.*  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.*  Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Перечислять сходства и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *механике.* | состояния тел, при которых вес тела равен, больше или меньше силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояние невесомости тела.  *Определять перегрузку тела при решении задач. Находить в 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 изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).* Применять законы динамики для описания поведения реальных тел Давать определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение, *реактивная сила.*

Законы сохранения импульса ( 5 *ч)*

Импульс тела. Импульс силы.

Закон сохранения импульса*.*

Реактивное движение.

Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение.

Находить в конкретной ситуации значения: импульса материальной точки, импульса силы.

Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости.

Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса.  *Составлять при решении задач уравнения, содержащие реактивную силу.*  Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).  Готовить презентации и сообщения о полетах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства. *Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Работать в паре или группе при выполнении практических заданий.* |
| Закон сохранения механической энергии (4 ч / *10 ч)* | Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия.  Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. | Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.  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. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Закон сохранения механической энергии. Лабораторные работы:   1. Изучения закона сохранения механической энергии. 2. *Определение энергии и импульса по тормозному пути.*   *Исследования:*  *1. Исследование центрального удара.* | 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 изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).*  Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел |
| *Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела (3 ч)* | *Основное уравнение динамики вращательного движения. Угловое ускорение. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.* | *Давать определение понятий: угловое ускорение, момент силы, момент инерции твердого тела, момент импульса, кинетическая энергия абсолютно твердого тела.*  *Находить в конкретной ситуации значения физических величин: углового ускорения, момента силы, момента инерции твердого тела, момента импульса, кинетической энергии твердого тела. Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.*  *Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости.*  *Составлять уравнения, описывающие закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.*  *Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения момента импульса.*  *Находить в литературе и в Интернете информацию о примерах практического применения закона сохранения импульса, о гироскопе* |
| Статика ( *5 ч)* | Равновесие материальной точки и твёрдого тела. | Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Виды равновесия. Условия равновесия.  Момент силы.  Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.  Лабораторная работа:  1. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил. | момент силы.  Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы.  Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия в конкретных ситуациях. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел.  Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.  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.  Работать в паре при выполнении лабораторной работы |
| Основы гидромеханики  ( *5 ч)* | Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел.  *Движение жидкости.*  *Закон Бернулли. Уравнение Бернулли* | Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление, *ламинарное течение, турбулентное течение.*  *Распознавать, воспроизводить и наблюдать ламинарное и турбулентное течение жидкости.*  Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления его параметров.  Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотности тел по их поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела.  *Составлять уравнение Бернулли в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.*  *Приводить примеры, иллюстрирующие выполнение уравнения Бернулли. Применять уравнение Бернулли для описания движения жидкости в растениях и живых организмах.*  *Находить в литературе и в Интернете информацию об использовании уравнения Бернулли в технике и быту* |
|  | Подведение итогов изучения темы «Механика» | Описывать механическую картину мира. Перечислять объекты, модели, явления, физические величины, законы, научные факты, средства описания, рассматриваемые в классической механике. Формулировать прямую и обратную задачи механики. Указывать границы применимости моделей и законов классической механики. Называть примеры использования моделей и законов механики для описания движения реальных тел.  *Характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство и время. Называть их свойства* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Молекулярная физика и термодинамика ( *36ч)*** | | |
| Основы молекулярно­кинетической теории (МКТ)  (*7 ч)* | Молекулярно­кинетическая теория  (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Температура и тепловое равновесие. Шкалы  Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней  кинетической энергии  теплового движения  частиц вещества. Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества.  Модель «идеальный газ». Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической | 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.  Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.  Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.  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.  Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно­кинетической теории идеального газа.  Лабораторные работы:   1. Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами. 2. *Оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель).*   *Исследования:*  *1. Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена)* | *Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул.*  Оценивать размер молекулы.  Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.  *Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твердых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена.*  Описывать модель «идеальный газ», *определять границы её применимости.*  Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Описывать способы измерения температуры. Сравнивать 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.  Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации, находить, |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.  Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения по истории развития атомистической теории строения вещества. |
| Уравнения состояния газа (*8 ч)* | Уравнение состояния  идеального газа.  Уравнение Менделеева— Клапейрона. Изопроцессы. Г азовые законы.  Лабораторные работы:  1. Экспериментальная проверка закона Гей- Люссака (Измерение термодинамических параметров газа).  *Исследования:*  1. *Исследование*  *изопроцессов* | Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе.  *Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева—Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения.*  Формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа.  *Исследовать экспериментально зависимости между*  *макропараметрами при изопроцессах в газе.*  Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа жидкостными термометрами и |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | цифровыми температурными датчиками, объём газа с помощью сильфона.  Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.  Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).  Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов |
| Взаимные превращения жидкости и газа ( *3 ч)* | Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. *Давление насыщенного пара. Кипение. Влажность воздуха. Исследования:*  *1. Исследование остывания воды* | Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар*, критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы.*  Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение.  *Описывать свойства насыщенного пара.*  *Создавать компьютерные модели динамического равновесия.*  *Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице.*  *Находить абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха, точку росы в конкретных* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | *ситуациях.*  *Находить в литературе и в Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека* |
| Жидкости (*3 ч)* | Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение.  *Смачивание и несмачивание. Капилляры* | Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ.  Давать определение понятий: силы поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, *поверхностная энергия.*  Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения.  *Находить силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях.*  *Различать смачивающие и несмачиваюшие поверхность жидкости. Объяснять причину движения жидкости по капиллярным трубкам. Рассчитывать высоту поднятия (опускания) жидкости по капилляру.*  *Находить в литературе и в Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой и неживой природе, на производстве.* |
| Твёрдые тела ( *2 ч)* | Модель строения твёрдых тел. Кристаллические и аморфные тела. | *Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия.*  *Перечислять свойства твёрдых тел и объяснять их с помощью* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Механические свойства твёрдых тел.*  *Жидкие кристаллы* | *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.*  *Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении аморфных материалов.*  *Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.*  *Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).* |
| Основы термодинамики  (*13 ч)* | Внутренняя энергия.  Т ермодинамическая система и её равновесное состояние.  Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.  Количество теплоты. Теплоёмкость. *Фазовые переходы.*  Уравнение теплового  баланса. Первый закон термодинамики. | Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, *адиабатный процесс,* обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.  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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Адиабатный процесс.  Необратимость тепловых процессов. *Второй закон термодинамики и его статистическое толкование.*  Преобразования энергии в тепловых машинах. *Цикл Карно.* КПД тепловых машин.  *Проблемы энергетики и охрана окружающей*  *среды* | состояния термодинамической системы путём совершения  механической работы и при теплопередаче.  Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.  *Распознавать фазовые переходы первого рода и составлять уравнения для фазовых переходов; находить, используя 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 |
| **Основы электродинамики ( *40 ч)*** | | |
| Электростатика ( *16ч)* | Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда*.* Электрическое взаимодействие. Закон Кулона.  *Близкодействие и дальнодействие.* | 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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 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.* | 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 поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух *(нескольких)* параллельных плоскостей, *шара, сферы, цилиндра;* однородного и неоднородного электрических полей.  Объяснять устройство и принцип действия, практическое значение конденсаторов.  Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.  *Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов.*  Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике) |
| Законы постоянного тока ( *14 ч)* | Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и | Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт- амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.  Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике, объяснять механизм |

явлений на основании знаний о строении вещества.

мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Лабораторные работы:

1. Последовательное и параллельное соединение проводников.
2. Измерение ЭДС источника тока.

*Исследования:*

1. *Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи.*
2. *Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней.*

*Создавать компьютерные модели электрического тока.*

Пользоваться амперметром, вольтметром, *омметром:* учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь.

Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника.

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.

Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединении проводников, *при смешанном соединении проводников.* Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных *(в том числе, в сложных)* электрических цепях.

Формулировать и использовать закон Джоуля—Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.

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.

Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 3. *Исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности.* | на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока.  Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.  Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.  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.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).  *Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике и в программе).* |
| Электрический ток в различных средах (*10 ч)* | Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры.  *Сверхпроводимость.* Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. | Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, *р—п-переход,* вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, 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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *р—n*-Переход.  *Полупроводниковый диод, транзистор.*  *Полупроводниковые приборы.*  Электрический ток в электролитах.  *Электролиз.*  Электрический ток в вакууме и газах.  *Плазма* | 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 р—п-перехода. Перечислять основные свойства р—п-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 самостоятельного и несамостоятельного разрядов.  Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов.  Приводить примеры использования газовых разрядов.  Перечислять основные свойства и применение плазмы.  *Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний.*  Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике) |

Резерв (*25 ч)*