

Происходящая в настоящий момент реформа общего образования Российской Федерации связана с введением в действие Федеральных государственных образовательных стандартов (далее — ФГОС). ФГОС начального общего образования был утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации в 2009 г., ФГОС основного общего образования — в 2010 г., ФГОС среднего общего образования — в 2012 г. ФГОС — это рамочный нормативный документ, который определяет три вида требований к основной образовательной программе образовательной организации, имеющей государственную аккредитацию: требования к структуре программы, требования к результатам освоения программы — предметным, метапредметным и личностным, требования к условиям реализации программы. Каждая образовательная организация, имеющая государственную аккредитацию, разрабатывает основную образовательную программу самостоятельно. Федеральные государственные образовательные стандарты обеспечивают вариативность содержания основных образовательных программ, возможность формирования образовательных программ различного уровня сложности и направленности с учетом образовательных потребностей и способностей обучающихся. Таким образом, при разработке основной образовательной программы учитываются тип и вид образовательной организации, образовательные потребности и запросы участников образовательного процесса.

Основная образовательная программа образовательного учреждения складывается из программ начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования и включает три раздела: целевой, содержательный и организационный. Учитель-предметник принимает участие прежде всего в формировании содержательного раздела основной образовательной программы, так как именно в этот раздел входят рабочие программы отдельных учебных предметов, курсов, ориентированных на достижение предметных, метапредметных и личностных результатов, описанных в целевом разделе основной образовательной программы.

Настоящее методическое пособие позволит учителю-предметнику не только грамотно составить рабочую программу,

но и организовать деятельность учащихся на уроке, контролировать ее результаты, использовать различные средства обучения, в том числе электронные приложения к учебникам линии и интернет-ресурсы.

Предлагаемое пособие адресовано учителям физики, работающим по учебникам Н. С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской «Физика» для 7, 8 классов и Н. С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской, В. М. Чаругина для 9 класса.

Поскольку построение данного авторского курса отличается от традиционного, данное пособие начинается с раздела, в котором рассмотрена программа курса. В ней изложены идеи, положенные в основу отбора содержания курса физики и его структурирования; показана реализация этих идей в курсе; приведена его структура. Программа составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам обучения, представленных в Стандарте основного общего образования. Учебники линии можно использовать в образовательных организациях разного профиля.

Пособие включает пояснительную записку, в которой прописаны требования к личностным и метапредметным результатам обучения; содержание курса с перечнем разделов с указанием числа часов, отводимых на их изучение, и требованиями к предметным результатам обучения; поурочно-тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности школьников; перечень пособий, составляющих информационно-образовательную среду линии. В качестве приложения даны способы проверки достижения результатов обучения, темы проектов, рекомендации по работе с электронным приложением к учебнику.

Рекомендации по составлению рабочей программы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика учебного предмета

Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Цели изучения физики в основной школе следующие:

- приобретение знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- понимание смысла основных научных понятий физики и взаимосвязи между ними;
- знакомство с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы. Овладение общенаучными понятиями: природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- формирование представлений о физической картине мира;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных способностей учащихся, передача им опыта творческой деятельности.

В основу курса физики положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

Идея целостности. В соответствии с ней курс является логически завершенным, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики; уровень представления курса учитывает познавательные возможности учащихся.

Идея преемственности. Содержание курса учитывает подготовку, полученную учащимися на предшествующем этапе при изучении естествознания.

Идея вариативности. Ее реализация позволяет выбрать учащимся собственную «траекторию» изучения курса. Для этого предусмотрено осуществление уровневой дифференциации: в программе заложены два уровня изучения материала — обязательный, соответствующий образовательному стандарту, и повышенный.

Идея генерализации. В соответствии с ней выделены такие стержневые понятия, как энергия, взаимодействие, вещество, поле. Ведущим в курсе является и представление о структурных уровнях материи.

Идея гуманитаризации. Ее реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, мировоззренческих, нравственных, экологических проблем.

Идея спирального построения курса. Ее выделение обусловлено необходимостью учета математической подготовки и познавательных возможностей учащихся.

В соответствии с целями обучения физике учащихся основной школы и сформулированными выше идеями, положенными в основу курса физики, он имеет следующее содержание и структуру.

Курс начинается с введения, имеющего методологический характер. В нем дается представление о том, что изучает физика (физические явления, происходящие в микро-, макро- и мегамире), рассматриваются теоретический и экспериментальный методы изучения физических явлений, структура физического знания (понятия, законы, теории). Усвоение материала этой темы обеспечено предшествующей подготовкой учащихся по математике и естествознанию (введению в естественно-научные предметы).

Затем изучаются явления макромира, объяснение которых не требует привлечения знаний о строении вещества (темы «Механические явления», «Звуковые явления», «Световые явления»). Тема «Первоначальные сведения о строении вещества» предшествует изучению явлений, которые объясняются на основе знаний о строении вещества. В ней рассматриваются основные положения молекулярно-кинетической теории, которые затем используются при объяснении тепловых явлений, механических и тепловых свойств газов, жидкостей и твердых тел.

Изучение электрических явлений основывается на знаниях о строении атома, которые применяются далее для объяснения электростатических и электромагнитных явлений, электрического тока и проводимости различных сред.

Таким образом, в 7—8 классах учащиеся знакомятся с наиболее распространенными и доступными для их понимания физическими явлениями (механическими, тепловыми, электрическими, магнитными, звуковыми, световыми), свойствами тел и учатся объяснять их.

В 9 классе изучаются более сложные физические явления и более сложные законы. Так, учащиеся вновь возвращаются к изучению вопросов механики, но на данном этапе механика представлена как целостная фундаментальная физическая теория; предусмотрено изучение всех структурных элементов этой теории, включая законы Ньютона и законы сохранения. Обсуждаются границы применимости классической механики, ее объяснительные и предсказательные функции. Затем следует тема «Механические колебания и волны», позволяющая показать применение законов механики к анализу колебательных и волновых процессов и создающая базу для изучения электромагнитных колебаний и волн.

За темой «Электромагнитные колебания и волны» следует тема «Элементы квантовой физики», содержание которой направлено на формирование у учащихся некоторых квантовых представлений, в частности, представлений о дуализме и квантовании как неотъемлемых свойствах микромира, знаний об особенностях строения атома и атомного ядра.

Завершается курс темой «Вселенная», позволяющей сформировать у учащихся систему астрономических знаний и показать действие физических законов в мегамире.

Курс физики носит экспериментальный характер, поэтому большое внимание в нем уделено демонстрационному эксперименту и практическим работам учащихся, которые могут выполняться как в классе, так и дома.

Как уже указывалось, в курсе реализована идея уровневой дифференциации. К теоретическому материалу второго уровня, помимо обязательного, т. е. материала первого уровня, отнесены некоторые вопросы истории физики, материал, изучение которого требует хорошей математической подготовки и развитого абстрактного мышления, прикладной материал. Перечень практических работ также включает работы, обязательные для всех, и работы, выполняемые учащимися, изучающими курс на повышенном уровне. В содержании курса выделены первый и второй уровни, при этом предполагается, что второй уровень включает материал первого уровня и дополнительные вопросы.

Место предмета в учебном плане

В основной школе физика изучается с 7 по 9 класс. Учебный план составляет 210 учебных часов. В том числе в 7, 8, 9 классах по 70 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю.

В соответствии с учебным планом курсу физики предшествует курс «Окружающий мир», включающий некоторые знания из области физики и астрономии. В 5—6 классах возможно преподавание курса «Введение в естественно-научные предметы. Естествознание», который можно рассматривать как пропедевтику курса физики. В свою очередь, содержание курса физики основной школы, являясь базовым звеном в системе непрерывного естественно-научного образования, служит основой для последующей уровневой и профильной дифференциации.

Результаты освоения курса

Личностными результатами обучения физике в основной школе являются:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Метапредметными результатами обучения физике в основной школе являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и

реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметные результаты обучения физике в основной школе представлены в содержании курса по темам.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в *учебно-исследовательскую и проектную деятельность*, которая имеет следующие особенности:

- 1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин,

не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

Предметная линия учебников Н. С. Пурышевой и др. построена таким образом, чтобы происходил переход от обучения как презентации системы знаний к активной работе учащихся над заданиями, непосредственно связанными с проблемами реальной жизни, а взаимодействие ученика с учителем и одноклассниками принимало характер сотрудничества. Несомненно, многое зависит от учителя, единоличное руководство которого в этом сотрудничестве должно замещаться активным участием обучающихся в выборе методов обучения.

СОДЕРЖАНИЕ, РЕАЛИЗУЕМОЕ
С ПОМОЩЬЮ ЛИНИИ УЧЕБНИКОВ
7 класс (70 ч, 2 ч в неделю)

Введение (6 ч)

I уровень

Что и как изучают физика и астрономия. Физические явления. Наблюдения и эксперимент. Гипотеза. Физические величины. Единицы величин. Измерение физических величин. Физические приборы. Понятие о точности измерений. Абсолютная погрешность. Запись результата прямого измерения с учетом абсолютной погрешности. Уменьшение погрешности измерений. Измерение малых величин.

Физические законы и границы их применимости. Физика и техника.

II уровень

Относительная погрешность. Физическая теория. Структурные уровни материи: микромир, макромир, мегамир.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

1. Измерение длины, объема и температуры тела.
2. Измерение размеров малых тел.
3. Измерение времени.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ

II уровень

Измерение малых величин.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: длина (l), температура (t), время (t), масса (m); единицы этих величин: м, °С, с, кг;
- физические приборы: линейка, секундомер, термометр, рычажные весы;
- методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория.

Воспроизводить:

- определения понятий: измерение физической величины, цена деления шкалы измерительного прибора.

II уровень

Воспроизводить:

- определения понятий: гипотеза, абсолютная погрешность измерения, относительная погрешность измерения;
- формулу относительной погрешности измерения.

На уровне понимания

I уровень

Приводить примеры:

- физических и астрономических явлений, физических свойств тел и веществ, физических приборов, взаимосвязи физики и техники.

Объяснять:

- роль и место эксперимента в процессе познания, причины погрешностей измерений и способы их уменьшения.

II уровень

Приводить примеры:

- связи между физическими величинами, физических теорий.

Объяснять:

- существование связей и зависимостей между физическими величинами, роль физической теории в процессе познания, связь теории и эксперимента в процессе познания.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- измерять длину, время, температуру; вычислять погрешность прямых измерений длины, температуры, времени; погрешность измерения малых величин; записывать результат измерений с учетом погрешности.

II уровень

Уметь:

- соотносить физические явления и физические теории, их объясняющие;

- использовать логические операции при описании процесса изучения физических явлений.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Обобщать:

- полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

II уровень

Обобщать:

- на эмпирическом уровне наблюдаемые явления и процессы.

Механические явления (37 ч)

I уровень

Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Траектория. Путь. Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя скорость. Равноускоренное движение. Ускорение.

Явление инерции. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы при помощи весов. Плотность вещества.

Сила. Графическое изображение сил. Измерение сил. Динамометр. Международная система единиц. Равнодействующая сил. Сложение сил, направленных по одной прямой. Сила упругости. Закон Гука. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Центр тяжести. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Давление. Сила трения. Виды трения.

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Условие равновесия рычага. «Золотое правило» механики. Применение простых механизмов. КПД механизмов. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Энергия рек и ветра.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

4. Изучение равномерного движения.
5. Измерение массы тела на рычажных весах.

6. Измерение плотности вещества твердого тела.
7. Градуировка динамометра и измерение сил.
8. Измерение коэффициента трения скольжения.
9. Изучение условия равновесия рычага.
10. Измерение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Измерение средней скорости.

Изучение равноускоренного движения.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: путь (s), время (t), скорость (v), ускорение (a), масса (m), плотность (ρ), сила (F), давление (p), вес тела (P), энергия (E); единицы этих величин;
- физические приборы: спидометр, рычажные весы.

Воспроизводить:

- определения понятий: механическое движение, равномерное движение, равноускоренное движение, тело отсчета, траектория, путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес тела, давление, механическая работа, мощность, простые механизмы, КПД простых механизмов, энергия, потенциальная и кинетическая энергия;

- формулы: скорости и пути равномерного движения, средней скорости, скорости равноускоренного движения, плотности вещества, силы, силы трения скольжения, силы тяжести, силы упругости, давления, работы, мощности;

- графики зависимости: пути равномерного движения от времени, скорости равноускоренного движения от времени, силы упругости от деформации, силы трения скольжения от силы нормального давления;

- законы: принцип относительности Галилея, закон сохранения энергии в механике.

Описывать:

наблюдаемые механические явления.

II уровень

Воспроизводить:

- закон всемирного тяготения.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

- относительность механического движения;
- физические явления: взаимодействие тел, явление инерции;
- сложение сил, действующих на тело;
- превращение потенциальной и кинетической энергии из одного вида в другой;
- применение законов механики в технике.

Понимать:

- существование различных видов механического движения;
- векторный характер физических величин: $\vec{v}$, $\vec{a}$, $\vec{F}$;
- возможность графической интерпретации механического движения;
- массу как меру инертности тела; силу как меру взаимодействия тела с другими телами; энергию как характеристику способности тела совершать работу;
- значение закона сохранения энергии в механике.

II уровень

Понимать:

- роль гипотезы в процессе научного познания; роль опыта Кавендиша в становлении физического знания;
- существование границ применимости физических законов и теорий (на примере закона всемирного тяготения).

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- определять неизвестные величины, входящие в формулы: скорости равномерного и равноускоренного движения, средней скорости, плотности вещества, силы, силы упругости (закона Гука), силы тяжести, силы трения скольжения, механической работы, мощности, КПД;
- строить графики зависимости: пути от времени при равномерном движении, скорости от времени при равноускоренном движении, силы упругости от деформации, силы трения скольжения от силы нормального давления;

- по графикам определять значения соответствующих величин.

Применять:

- знания по механике к анализу и объяснению явлений природы.

II уровень

Уметь:

- записывать уравнения по графикам зависимости: пути равномерного движения от времени, скорости равноускоренного движения от времени, силы упругости от деформации, силы трения скольжения от силы нормального давления.

Применять:

- изученные законы и уравнения к решению комбинированных задач по механике.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Классифицировать:

- различные виды механического движения.

Обобщать:

- знания о законах динамики.

Применять:

- методы естественно-научного познания при изучении механических явлений.

II уровень

Обобщать:

- знания на теоретическом уровне.

Интерпретировать:

- предполагаемые или полученные выводы.

Уметь:

- видеть и формулировать проблему; планировать поиск решения проблемы; определять и формулировать рабочую гипотезу; отыскивать способы проверки решения проблемы;
- оценивать полученные результаты; использовать теоретические методы научного познания (идеализация, моделирование, индукция, дедукция).

Звуковые явления (6 ч)

I уровень

Механические колебания и их характеристики: амплитуда, период, частота. Звуковые колебания. Источники звука.

Механические волны. Длина волны. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр. Отражение звука. Эхо.

II уровень

Математический и пружинный маятники. Период колебаний математического и пружинного маятников.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Наблюдение колебаний звучащих тел.

Исследование зависимости периода колебаний груза, подвешенного на нити, от длины нити.

Наблюдение зависимости громкости звука от амплитуды колебаний.

II уровень

Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения, обусловленного силой, действующей в вертикальной плоскости.

Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: смещение (x), амплитуда (A), период (T), частота (ν), длина волны (λ), скорость волны (v); единицы этих величин: м, с, Гц, м/с;

- диапазон частот звуковых колебаний.

Воспроизводить:

- определения понятий: механические колебания, смещение, амплитуда, период, частота, волновое движение, поперечная волна, продольная волна, длина волны;

- формулы связи частоты и периода колебаний, длины волны, скорости звука; закон отражения звука.

II уровень

Воспроизводить:

- формулы периода колебаний математического маятника, периода колебаний пружинного маятника.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

- процессы: установления колебаний груза, подвешенного на нити, и пружинного маятника; образования поперечной и продольной волн; распространения звука в среде;
- происхождение эха.

Понимать:

- характер зависимости: периода колебаний груза, подвешенного на нити, от длины нити; длины волны в среде от частоты колебаний частиц среды и скорости распространения волны; зависимости скорости звука от свойств среды и температуры;
- источником звука является колеблющееся тело;
- зависимости: громкости звука от амплитуды колебаний, высоты звука от частоты колебаний.

II уровень

Объяснять:

- превращения энергии при колебательном движении.

Понимать:

- характер зависимости: периода колебаний математического маятника от длины нити и от ускорения свободного падения, периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, скорости волны от свойств среды, в которой она распространяется.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- вычислять частоту колебаний маятника по известному периоду, и наоборот;
- неизвестные величины, входящие в формулы длины волны, скорости звука;
- определять экспериментально период колебаний груза, подвешенного на нити.

II уровень

Уметь:

- вычислять неизвестные величины, входящие в формулы периода колебаний математического и пружинного маятников.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Обобщать:

- знания о характеристиках колебательного движения; о свойствах звука.

Сравнивать:

- механические и звуковые колебания; механические и звуковые волны.

Световые явления (16 ч)

I уровень

Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Световые пучки и световые лучи. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмения.

Отражение света. Закон отражения света. Зеркальное и диффузное отражение. Построение изображений в плоском зеркале. Перископ. Преломление света. Полное внутреннее отражение. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображения, даваемого линзой.

Оптические приборы: проекционный аппарат, фотоаппарат. Глаз как оптическая система. Нормальное зрение, близорукость, дальнозоркость. Очки. Лупа. Разложение белого света в спектр. Сложение спектральных цветов. Цвета тел.

II уровень

Многократное отражение. Вогнутое зеркало. Применение вогнутых зеркал. Закон преломления света. Волоконная оптика. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

11. Наблюдение прямолинейного распространения света.
12. Изучение явления отражения света.
13. Изучение явления преломления света.
14. Изучение изображения, даваемого линзой.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Наблюдение образования тени и полутени.

Получение и исследование изображения в плоском зеркале.

II уровень

Изготовление перископа.

Получение и исследование изображения, даваемого вогнутым зеркалом.

Изучение закона преломления света.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: фокусное расстояние линзы (F), оптическая сила линзы (D), увеличение лупы; единицы этих величин: м, дптр;
- естественные и искусственные источники света;
- основные точки и линии линзы;
- оптические приборы: зеркало, линза, фотоаппарат, проекционный аппарат, лупа, очки;
- недостатки зрения: близорукость и дальновидность;
- состав белого света; дополнительные и основные цвета.

Распознавать:

- естественные и искусственные источники света;
- лучи падающий, отраженный, преломленный; углы падения, отражения, преломления;
- зеркальное и диффузное отражение;
- сложение цветов и смешение красок.

Воспроизводить:

- определения понятий: источник света, световой пучок, световой луч, точечный источник света, мнимое изображение, предельный угол полного внутреннего отражения, линза, аккомодация глаза, угол зрения, расстояние наилучшего зрения, увеличение лупы;
- формулу оптической силы линзы;
- законы: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света;
- принцип обратимости световых лучей.

Описывать:

- наблюдаемые световые явления;
- особенности изображения предмета в плоском зеркале и в линзе;
- строение глаза и его оптическую систему.

II уровень

Называть:

- основные точки и линии вогнутого зеркала: полюс, оптический центр, главный фокус, радиус, главная оптическая ось;

- условия применимости закона прямолинейного распространения света.

Воспроизводить:

- определения понятий: увеличение вогнутого зеркала, увеличение линзы;

• формулу линзы.

Описывать:

- особенности изображения в вогнутом зеркале.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

- физические явления: образование тени и полутени, солнечные и лунные затмения;

- ход лучей в призме, в фотоаппарате и проекционном аппарате и их устройство;

- оптическую систему глаза;

- зависимость размеров изображения от угла зрения;

- причины близорукости и дальновидности и роль очков в их коррекции;

- увеличение угла зрения с помощью лупы;

- происхождение радуги.

Понимать:

- разницу между естественными и искусственными источниками света, световым пучком и световым лучом;

- точечный источник света и световой луч — идеальные модели;

- причину разложения белого света в спектр.

II уровень

Объяснять:

- применения вогнутого зеркала;

- ход лучей в световоде.

Понимать:

- границы применимости закона прямолинейного распространения света;

- зависимость числа изображений в двух зеркалах от угла между ними;

- принцип устройства калейдоскопа.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- применять знания законов прямолинейного распространения света, отражения и преломления к объяснению явлений;

- изображать на чертеже световые пучки с помощью световых лучей;
- строить: изображение предмета в плоском зеркале, ход лучей в призме, ход лучей в линзе, изображение предметов, даваемых линзой, ход лучей в приборах, вооружающих глаз (очки, лупа);
- вычислять оптическую силу линзы по известному фокусному расстоянию, и наоборот.

II уровень

Уметь:

- строить изображение предмета в вогнутом зеркале;
- определять неизвестные величины, входящие в формулу тонкой линзы.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Сравнивать:

- оптические приборы и ход лучей в них.

Устанавливать аналогию:

- между строением глаза и устройством фотоаппарата.

Использовать:

- методы научного познания при изучении явлений (прямолинейного распространения, отражения и преломления света).

II уровень

Устанавливать аналогию:

- между вогнутым зеркалом и линзой и ходом лучей в них.

Резервное время (5 ч)

8 класс (70 ч, 2 ч в неделю)

Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)

I уровень

Развитие взглядов на строение вещества. Молекулы. Дискретное строение вещества. Масса и размеры молекул.

Броуновское движение. Тепловое движение молекул и атомов. Диффузия. Связь температуры тела со скоростью

теплового движения частиц вещества. Взаимодействие частиц вещества. Смачивание. Капиллярные явления.

Модели твердого, жидкого и газообразного состояний вещества и их объяснение на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества.

II уровень

Способы измерения размеров молекул. Измерение скоростей молекул. Опыт Штерна.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Наблюдение делимости вещества.

Наблюдение явления диффузии в газах и жидкостях.

Исследование зависимости скорости диффузии от температуры.

II уровень

Измерение размеров молекул.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физическую величину и ее условное обозначение: температура (t); единицу этой величины: °C;
- физические приборы: термометр;
- порядок размеров и массы молекул; числа молекул в единице объема;
- методы изучения физических явлений: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория, моделирование.

Воспроизводить:

- исторические сведения о развитии взглядов на строение вещества;
- определения понятий: молекула, атом, диффузия;
- основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.

Описывать:

- явление диффузии;
- характер движения молекул газов, жидкостей и твердых тел;
- взаимодействие молекул вещества;

- явление смачивания и капиллярные явления;
- строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел.

II уровень

Воспроизводить:

- примеры, позволяющие оценить размеры молекул и число молекул в единице объема; идею опыта Штерна.

Описывать:

- способы измерения массы и размеров молекул; опыт Штерна.

На уровне понимания

I уровень

Приводить примеры:

- явлений, подтверждающих, что: тела состоят из частиц, между которыми существуют промежутки; молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении; молекулы взаимодействуют между собой;
- явлений, в которых наблюдается смачивание и несмачивание.

Объяснять:

- результаты опытов, доказывающих, что: тела состоят из частиц, между которыми существуют промежутки; молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении (броуновское движение, диффузия);
- броуновское движение и диффузию;
- зависимости: скорости диффузии от температуры вещества и скорости диффузии от агрегатного состояния вещества, свойств твердых тел, жидкостей и газов от их строения;
- явления смачивания и капиллярности.

II уровень

Объяснять:

- отличие средней скорости теплового движения молекул от средней скорости механического движения тела;
- результаты опыта Штерна;
- зависимость высоты подъема жидкости в капилляре от ее плотности и от диаметра капилляра.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- измерять температуру и выражать ее значение в градусах Цельсия;
- обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;

- применять полученные знания к решению качественных задач.

II уровень

Уметь:

- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Обобщать:

- полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

Уметь:

- выполнять экспериментальные исследования, указанные в заданиях к параграфам и в рабочей тетради (явление диффузии, зависимость скорости диффузии от температуры, взаимодействие молекул, смачивание, капиллярные явления).

Механические свойства жидкостей, газов и твердых тел (12 ч)

I уровень

Давление жидкостей и газов. Объяснение давления жидкостей и газов на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе. Сообщающиеся сосуды. Гидравлическая машина. Гидравлический пресс. Манометры.

Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Барометры. Изменение атмосферного давления с высотой. Влияние атмосферного давления на живой организм.

Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Деформация твердых тел. Виды деформации. Свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, твердость.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

1. Измерение выталкивающей силы.
2. Изучение условий плавания тел.

II уровень

3. Наблюдение роста кристаллов.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Изучение видов деформации твердых тел.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: давление (p), объем (V), плотность (ρ), сила (F); единицы этих величин: Па, м³, кг/м³, Н;
- физические приборы: манометр, барометр;
- значение нормального атмосферного давления.

Воспроизводить:

- определения понятий: атмосферное давление, деформация, упругая деформация, пластическая деформация;
- формулы: давления жидкости на дно и стенки сосуда; соотношения между силами, действующими на поршни гидравлической машины, и площадью поршней; выталкивающей силы;
- законы: закон Паскаля, закон Архимеда;
- условия плавания тел.

Описывать:

- опыты: опыт Торричелли по измерению атмосферного давления; опыт, доказывающий наличие выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

Распознавать:

- различные виды деформации твердых тел.

II уровень

Воспроизводить:

- формулы: соотношения работ малого и большого поршней гидравлической машины, КПД гидравлической машины.

На уровне понимания

I уровень

Приводить примеры:

- опытов: иллюстрирующих закон Паскаля; доказывающих зависимость давления жидкости на дно и стенки сосуда от высоты столба жидкости и от ее плотности;

- сообщающихся сосудов, используемых в быту, в технических устройствах;
- различных видов деформации, проявляющихся в природе, в быту и в производстве.

Объяснять:

- природу: давления газа, его зависимость от температуры и объема на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества; атмосферного давления, выталкивающей силы;
- процесс передачи давления жидкостями и газами на основе их внутреннего строения;
- независимость давления жидкости на одном и том же уровне от направления;
- закон сообщающихся сосудов;
- принцип действия гидравлической машины;
- устройство и принцип действия: гидравлического пресса, ртутного барометра и барометра-анероида;
- плавание тел;
- отличие кристаллических твердых тел от аморфных.

Выводить:

- формулу соотношения между силами, действующими на поршни гидравлической машины, и площадью поршней.

II уровень

Объяснять:

- анизотропию свойств монокристаллов.

Выводить:

- используя метод моделирования, формулы: давления жидкости на дно и стенки сосуда, выталкивающей (архимедовой) силы;
- соотношение работ, совершаемых поршнями гидравлической машины.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- измерять: давление жидкости на дно и стенки сосуда, атмосферное давление с помощью барометра-анероида;
- экспериментально устанавливать: зависимость выталкивающей силы от плотности жидкости и объема погруженной части тела, условия плавания тел.

Применять:

- закон Паскаля к объяснению явлений, связанных с передачей давления жидкостями и газами;

- формулы: для расчета давления газа на дно и стенки сосуда; соотношения между силами, действующими на поршни гидравлической машины, и площадью поршней; выталкивающей силы к решению задач.

II уровень

Уметь:

- выращивать кристаллы из насыщенного раствора солей.

Применять:

- соотношение между высотой неоднородных жидкостей в сообщающихся сосудах и их плотностью к решению задач;
- «золотое правило» механики и формулу КПД к расчетам, связанным с работой гидравлической машины.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Обобщать:

- «золотое правило» механики на различные механизмы (гидравлическая машина).

Применять:

- метод моделирования при построении дедуктивного вывода формул: давления жидкости на дно и стенки сосуда, выталкивающей силы.

Исследовать:

- условия плавания тел.

Тепловые явления (12 ч)

I уровень

Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Шкала Цельсия. Абсолютная (термодинамическая) шкала температур. Абсолютный нуль.

Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: теплопередача и работа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Первый закон термодинамики.

II уровень

Температурные шкалы Фаренгейта и Реомюра. Работа газа при расширении.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

4. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.
5. Измерение удельной теплоемкости вещества.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Наблюдение теплопроводности воды и воздуха.
Наблюдение конвекции в жидкостях и газах.

II уровень

Наблюдение изменения внутренней энергии тела при совершении работы.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: температура (t , T), внутренняя энергия (U), количество теплоты (Q), удельная теплоемкость (c), удельная теплота сгорания топлива (q); единицы этих величин: °С (К), Дж, Дж/(кг · °С), Дж/кг;
- физические приборы: термометр, калориметр.

Использовать:

- при описании явлений понятия: система, состояние системы, параметры состояния системы.

Воспроизводить:

- определения понятий: тепловое движение, тепловое равновесие, внутренняя энергия, теплопередача, теплопроводность, конвекция, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива;
- формулы для расчета: количества теплоты, необходимого для нагревания или выделяющегося при охлаждении тела; количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива;
- формулировку и формулу первого закона термодинамики.

Описывать:

- опыты, иллюстрирующие: изменение внутренней энергии тела при совершении работы; явления теплопроводности.

ти, конвекции, излучения; опыты, позволяющие ввести понятие удельной теплоемкости.

Различать:

- способы теплопередачи.

II уровень

Воспроизводить:

- определения понятий: система, состояние системы, параметры состояния, абсолютная (термодинамическая) температура, абсолютный нуль температур.

Описывать:

- принцип построения шкал Фаренгейта и Реомюра.

На уровне понимания

I уровень

Приводить примеры:

- изменения внутренней энергии тела: при совершении работы, путем теплопередачи;
- теплопроводности, конвекции, излучения в природе и в быту.

Объяснять:

- особенность температуры как параметра состояния системы;
- недостатки температурных шкал;
- принцип построения шкалы Цельсия и абсолютной (термодинамической) шкалы температур;
- механизм теплопроводности и конвекции;
- физический смысл понятий: количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота сгорания топлива;
- причину того, что: при смешивании горячей и холодной воды количество теплоты, отданное горячей водой, не равно количеству теплоты, полученному холодной водой; количество теплоты, выделившееся при сгорании топлива, не равно количеству теплоты, полученному при этом нагреваемым телом.

Доказывать:

- что тела обладают внутренней энергией; внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, а также от его агрегатного состояния и не зависит от движения тела как целого и от его взаимодействия с другими телами.

II уровень

Выводить:

- формулу работы газа в термодинамике.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно;
- пользоваться термометром;
- экспериментально измерять: количество теплоты, полученное или отданное телом, удельную теплоемкость вещества.

Применять:

- знания молекулярно-кинетической теории строения вещества к объяснению понятия внутренней энергии;
- формулы для расчета: количества теплоты, полученного телом при нагревании и отданного при охлаждении; количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива, к решению задач.

II уровень

Уметь:

- вычислять погрешность косвенных измерений на примере измерения удельной теплоемкости вещества.

Применять:

- формулу работы газа в термодинамике к решению тренировочных задач;
- первый закон термодинамики к решению задач.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Уметь:

- учитывать явления теплопроводности, конвекции и излучения при решении простых бытовых проблем (сохранение тепла или холода, уменьшение или усиление конвекционных потоков, увеличение отражательной или поглощательной способности поверхностей);
- выполнять экспериментальное исследование при использовании частично-поискового метода.

Обобщать:

- знания о способах изменения внутренней энергии и видах теплопередачи.

Сравнивать:

- способы изменения внутренней энергии, виды теплопередачи.

II уровень

Уметь:

- выполнять исследования при проведении лабораторных работ.

Изменение агрегатных состояний вещества (6 ч)

I уровень

Плавление и отвердевание. Температура плавления. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Наблюдение процессов плавления и отвердевания.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Наблюдение зависимости скорости испарения жидкости от рода жидкости, площади ее поверхности, температуры и от движения воздуха над поверхностью жидкости.

Измерение влажности воздуха.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: удельная теплота плавления (λ), удельная теплота парообразования (L), абсолютная влажность воздуха (ρ), относительная влажность воздуха (φ); единицы этих величин: Дж/кг, кг/м³;

- физические приборы: термометр, гигрометр.

Воспроизводить:

- определения понятий: плавление и кристаллизация, температура плавления (кристаллизации), удельная теплота плавления (кристаллизации), парообразование, испарение, кипение, конденсация, температура кипения (конденсации), удельная теплота парообразования (конденсации), насыщенный пар, абсолютная влажность воздуха, относительная влажность воздуха, точка росы;

- формулы для расчета: количества теплоты, необходимого для плавления (кристаллизации); количества теплоты, необходимого для парообразования (конденсации); относительной влажности воздуха;

- графики зависимости температуры вещества от времени при нагревании (охлаждении), плавлении (кристаллизации), кипении (конденсации).

Описывать:

- наблюдаемые явления превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое.

II уровень

Воспроизводить:

- понятие динамического равновесия между жидкостью и ее паром.

На уровне понимания

I уровень

Приводить примеры:

- агрегатных превращений вещества.

Объяснять на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества и энергетических представлений:

- процессы: плавления и отвердевания кристаллических тел, плавления и отвердевания аморфных тел, парообразования, испарения, кипения и конденсации;

- понижение температуры жидкости при испарении.

Объяснять на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества:

- зависимость скорости испарения жидкости от ее температуры, от рода жидкости, от движения воздуха над поверхностью жидкости;

- образование насыщенного пара в закрытом сосуде, зависимость давления насыщенного пара от температуры.

Объяснять:

- графики зависимости температуры вещества от времени при его плавлении, кристаллизации, кипении и конденсации;

- физический смысл понятий: удельная теплота плавления (кристаллизации), удельная теплота парообразования (конденсации).

II уровень

Объяснять:

- зависимости: температуры кипения от давления, относительной влажности воздуха от температуры.

Понимать:

- что плавление и кристаллизация, испарение и конденсация — противоположные процессы, происходящие одновременно.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- строить график зависимости температуры тела от времени при нагревании, плавлении, кипении, конденсации, кристаллизации, охлаждении; находить по графику значения величин и выполнять необходимые расчеты;
- определять по значению абсолютной влажности воздуха, выпадет ли роса при понижении температуры до определенного значения.

Применять:

- формулы для расчета: количества теплоты, полученного телом при плавлении или отданного при кристаллизации; количества теплоты, полученного телом при кипении или отданного при конденсации; относительной влажности воздуха.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Обобщать:

- знания об агрегатных превращениях вещества и механизме их протекания; об удельных величинах, характеризующих агрегатные превращения вещества (удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования).

Сравнивать:

- удельную теплоту плавления (кристаллизации) и удельную теплоту парообразования (конденсации) по графику зависимости температуры разных веществ от времени;
- процессы испарения и кипения.

Тепловые свойства газов, жидкостей и твердых тел (4 ч)

I уровень

Зависимость давления газа данной массы от объема и температуры, объема газа данной массы от температуры (каче-

ственно). Применение газов в технике. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей (качественно). Тепловое расширение воды.

Принципы работы тепловых машин. КПД тепловой машины. Двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, холодильная машина. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Основные направления совершенствования тепловых двигателей.

II уровень

Формулы теплового расширения жидкостей и твердых тел.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: давление (p), объем (V), температура (T , t); единицы этих величин: Па, м³, К, °С;
- основные части любого теплового двигателя;
- значения КПД двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины.

Воспроизводить:

- формулы: линейного расширения твердых тел, КПД теплового двигателя;
- определения понятий: тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.

Описывать:

- опыты, позволяющие установить законы идеального газа;
- устройство двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины.

II уровень

Называть:

- физическую величину и ее условное обозначение: температурный коэффициент объемного расширения (α); единицу этой величины: град⁻¹ или К⁻¹.

Воспроизводить:

- определение понятия абсолютный нуль температуры.

На уровне понимания

I уровень

Приводить примеры:

- опытов, позволяющих установить для газа данной массы зависимости: давления от объема при постоянной температуре, объема от температуры при постоянном давлении, давления от температуры при постоянном объеме;
- учета в технике теплового расширения твердых тел;
- теплового расширения твердых тел и жидкостей, наблюдаемого в природе и технике.

Объяснять:

- газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- принцип работы двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины.

Понимать:

- границы применимости газовых законов;
- почему и как учитывают тепловое расширение в технике;
- необходимость наличия холодильника в тепловом двигателе;
- зависимость КПД теплового двигателя от температуры нагревателя и холодильника.

II уровень

Объяснять:

- связь между средней кинетической энергией теплового движения молекул и абсолютной температурой;
- физический смысл абсолютного нуля температуры.

Понимать:

- смысл понятий: температурный коэффициент расширения (объемного и линейного);
- причину различия теплового расширения монокристаллов и поликристаллов.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- строить и читать графики изопроцессов в координатах p, V ; V, T и p, T .

Применять:

- формулы газовых законов к решению задач.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Обобщать знания:

- о газовых законах; о тепловом расширении газов, жидкостей и твердых тел;
- о границах применимости физических законов, роли физической теории.

Сравнивать:

- по графикам процессов изменения состояния идеального газа неизменные параметры состояния при двух изменяющихся параметрах.

Электрические явления (6 ч)

I уровень

Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Электроскоп. Дискретность электрического заряда. Строение атома. Электрон и протон. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Учет и использование электростатических явлений в быту, технике, их проявление в природе.

II уровень

Закон Кулона. Электростатическая индукция.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Наблюдение электризации тел и взаимодействия наэлектризованных тел.

Изготовление простейшего электроскопа.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: электрический заряд (q), напряженность электрического поля (E); единицы этих величин: Кл, Н/Кл;

- понятия: положительный и отрицательный электрический заряд, электрон, протон, нейтрон;
- физические приборы и устройства: электроскоп, электрометр, электрофорная машина.

Воспроизводить:

- определения понятий: электрическое взаимодействие, электризация тел, проводники и диэлектрики, положительный и отрицательный ион, электрическое поле, электрическая сила, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля;
- закон сохранения электрического заряда.

Описывать:

- наблюдаемые электрические взаимодействия тел, электризацию тел;
- модели строения простейших атомов.

II уровень

Воспроизводить:

- определение понятия точечный заряд;
- закон Кулона.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

- физические явления: взаимодействие наэлектризованных тел, явление электризации;
- модели: строения простейших атомов, линий напряженности электрических полей;
- принцип действия электроскопа и электрометра;
- электрические особенности проводников и диэлектриков;
- природу электрического заряда.

Понимать:

- существование в природе противоположных электрических зарядов;
- дискретность электрического заряда;
- смысл закона сохранения электрического заряда, его фундаментальный характер;
- объективность существования электрического поля;
- векторный характер напряженности электрического поля ($\vec{E}$).

II уровень

Объяснять:

- принцип действия крутильных весов;

- возникновение электрического поля в проводниках и диэлектриках;
- физические явления: явление электризации через влияние, электростатическая защита.

Понимать:

- относительный характер результатов наблюдений и экспериментов;
- экспериментальный характер закона Кулона;
- существование границ применимости закона Кулона;
- роль моделей в процессе физического познания (на примере линий напряженности электрического поля и моделей строения атомов).

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- анализировать наблюдаемые электростатические явления и объяснять причины их возникновения;
- определять неизвестные величины, входящие в формулу напряженности электрического поля;
- анализировать и строить: картины линий напряженности электрического поля, модели атомов и ионов.

Применять:

- знания по электростатике к анализу и объяснению явлений природы и техники.

II уровень

Уметь:

- выполнять наблюдения и эксперименты по электризации тел, анализировать и оценивать их результаты.

Применять:

- полученные знания к решению комбинированных задач по электростатике.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Уметь:

- анализировать неизвестные ранее электрические явления, применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

Обобщать:

- результаты наблюдений и теоретических построений.

II уровень

Устанавливать аналогию:

- между законом Кулона и законом всемирного тяготения.

Использовать:

- методы познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент), теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция) при изучении электрических явлений.

Электрический ток (14 ч)

I уровень

Электрический ток. Носители свободных электрических зарядов в металлах, электролитах, газах и полупроводниках. Источники тока. Действия электрического тока: тепловое, химическое, магнитное.

Электрическая цепь. Сила тока. Измерение силы тока. Электрическое напряжение. Измерения напряжения. Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное и параллельное соединения проводников.

Работа и мощность электрического тока. Счетчик электрической энергии. Закон Джоуля—Ленца. Использование электрической энергии в быту, природе и технике. Правила безопасного труда при работе с источниками тока.

II уровень

Гальванические элементы и аккумуляторы.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

6. Сборка электрической цепи и измерение силы тока на различных ее участках.

7. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.

8. Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра.

9. Регулирование силы тока в цепи с помощью реостата.

10. Изучение последовательного соединения проводников.

11. Изучение параллельного соединения проводников.

12. Измерение работы и мощности электрического тока.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

физические величины и их условные обозначения: сила тока (I), электрическое напряжение (U), сопротивление проводника (R), удельное сопротивление (ρ); единицы этих величин: А, В, Ом, Ом · мм²/м;

- понятия: источник тока, электрическая цепь, действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное);

- физические приборы и устройства: источники тока, элементы электрической цепи, гальванометр, амперметр, вольтметр, реостат, ваттметр.

Воспроизводить:

- определения понятий: электрический ток, анод, катод, сила тока, напряжение, сопротивление, удельное сопротивление, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность электрического тока;

- формулы: силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников; сопротивления проводника (через удельное сопротивление, длину и площадь поперечного сечения проводника); работы и мощности электрического тока;

- законы: закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца.

Описывать:

- наблюдаемые действия электрического тока.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

- условия существования электрического тока;
- природу электрического тока в металлах;
- явления, иллюстрирующие действия электрического тока (тепловое, магнитное, химическое);

- последовательное и параллельное соединение проводников;

- графики зависимости: силы тока от напряжения на концах проводника, силы тока от сопротивления проводника;

- механизм нагревания металлического проводника при прохождении по нему электрического тока.

Понимать:

- превращение внутренней энергии в электрическую в источниках тока;
- природу химического действия электрического тока;
- физический смысл электрического сопротивления проводника и удельного сопротивления;
- способ подключения амперметра и вольтметра в электрическую цепь.

II уровень

Объяснять:

- устройство и работу элемента Вольта и сухого гальванического элемента, принцип работы аккумулятора.

Понимать:

- отличие гальванического элемента от аккумулятора.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- вычислять неизвестные величины, входящие в закон Ома для участка цепи и закон Джоуля—Ленца, в формулы последовательного и параллельного соединений проводников;
- собирать электрические цепи;
- пользоваться: измерительными приборами для определения силы тока в цепи и электрического напряжения, реостатом;
- чертить схемы электрических цепей;
- читать и строить графики зависимости: силы тока от напряжения на концах проводника, силы тока от сопротивления проводника.

II уровень

Уметь:

- выполнять наблюдения и эксперименты, анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Уметь:

- применять изученные законы и формулы к решению комбинированных задач.

Обобщать:

- результаты наблюдений и теоретических построений.

Применять:

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

Электромагнитные явления (7 ч)

I уровень

Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Применения магнитов и электромагнитов.

Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

13. Изучение магнитного поля постоянных магнитов.
14. Сборка электромагнита и испытание его действия.
15. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
16. Изучение работы электродвигателя постоянного тока.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физическую величину и ее условное обозначение: магнитная индукция ($\vec{B}$); единицу этой величины: Тл;
- физические устройства: электромагнит, электродвигатель.

Воспроизводить:

- определения понятий: северный и южный магнитные полюсы, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле;
- правила: правило буравчика, правило левой руки;

- формулы: модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера.

Описывать:

- наблюдаемые взаимодействия: постоянных магнитов, проводников с током, магнитов и проводников с током;
- фундаментальные физические опыты: опыт Эрстеда, опыт Ампера.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

- физические явления: взаимодействие постоянных магнитов, проводников с током, магнитов и проводников с током;
- смысл понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции;
- принцип действия и устройство электродвигателя.

Понимать:

- объективность существования магнитного поля;
- взаимосвязь магнитного поля и электрического тока;
- модельный характер линий магнитной индукции;
- смысл гипотезы Ампера о взаимосвязи магнитного поля и движущихся электрических зарядов.

II уровень

Понимать:

- роль: эксперимента в изучении электромагнитных явлений, моделей в процессе физического познания (на примере линий индукции магнитного поля).

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- анализировать наблюдаемые электромагнитные явления и объяснять причины их возникновения;
- определять неизвестные величины, входящие в формулы: модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера;
- определять направление: вектора магнитной индукции различных магнитных полей; силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;
- анализировать и строить картины линий индукции магнитного поля;
- формулировать цель и гипотезу, составлять план экспериментальной работы, выполнять самостоятельные наблюдения и эксперименты.

Применять:

- знания по электромагнетизму к анализу и объяснению явлений природы.

II уровень

Уметь:

- анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента.

Применять:

- полученные знания к решению комбинированных задач по электромагнетизму.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Уметь:

- анализировать электромагнитные явления;
- сравнивать: картины линий магнитной индукции различных полей, характер линий магнитной индукции магнитного поля и линий напряженности электрического поля;
- обобщать результаты наблюдений и теоретических построений;
- применять полученные знания для объяснения явлений и процессов.

Резервное время (3 ч)

9 класс (70 ч, 2 ч в неделю)

Законы механики (25 ч)

I уровень

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Относительность механического движения. Кинематические характеристики движения. Кинематические уравнения прямолинейного движения. Графическое представление механического движения. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

Взаимодействие тел. Динамические характеристики механического движения. Центр тяжести. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Границы применимости законов Ньютона.

Импульс тела. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Реактивный двигатель. Механическая работа. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии.

II уровень

Инвариантность ускорения.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

1. Исследование равноускоренного прямолинейного движения.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Изучение второго закона Ньютона.

Изучение третьего закона Ньютона.

Исследование зависимости силы упругости от деформации.

Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.

Измерение механической работы и мощности.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: путь (l), перемещение ($\vec{s}$), время (t), скорость ($\vec{v}$), ускорение ($\vec{a}$), масса (m), сила ($\vec{F}$), вес тела ($\vec{P}$), импульс тела ($\vec{p}$), механическая работа (A), мощность (N), механическая энергия (E), потенциальная энергия ($E_{\text{п}}$), кинетическая энергия ($E_{\text{к}}$); единицы этих величин;

- физические приборы для измерения пути, времени, мгновенной скорости, массы, силы.

Воспроизводить:

- определения моделей механики: материальная точка, замкнутая система тел;

- определения понятий и физических величин: механическое движение, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное и равноускоренное прямолинейное движение.

ния, свободное падение, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью, путь, перемещение, скорость, ускорение, период и частота обращения, угловая и линейная скорости, центростремительное ускорение, инерция, инертность, масса, сила, внешние и внутренние силы, сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес тела, импульс силы, импульс тела, механическая работа, мощность, КПД механизмов, потенциальная и кинетическая энергия;

- формулы: кинематические уравнения равномерного и равноускоренного движения, правила сложения перемещений и скоростей, центростремительного ускорения, силы трения, силы тяжести, веса тела, работы, мощности, кинетической и потенциальной энергии;

- принципы и законы: принцип относительности Галилея, принцип независимости действия сил; законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии.

Описывать:

- наблюдаемые механические явления.

На уровне понимания

I уровень

Приводить примеры:

- различных видов механического движения, инерциальных и неинерциальных систем отсчета.

Объяснять:

- физические явления: взаимодействие тел, явление инерции, превращение потенциальной и кинетической энергии из одного вида в другой.

Понимать:

- векторный характер физических величин: перемещения, скорости, ускорения, силы, импульса;

- относительность перемещения, скорости, импульса и инвариантность ускорения, массы, силы, времени;

- что масса — мера инертных и гравитационных свойств тела; что энергия характеризует состояние тела и его способность совершить работу;

- существование границ применимости законов: законов Ньютона, закона всемирного тяготения, закона Гука, законов сохранения импульса и механической энергии;

- значение законов Ньютона и законов сохранения для объяснения существования невесомости и перегрузок, движения спутников планет, реактивного движения, движения транспорта.

II уровень

Понимать:

- фундаментальную роль законов Ньютона в классической механике как физической теории;
- предсказательную и объяснительную функции классической механики;
- роль фундаментальных физических опытов — опытов Галилея и Кавендиша — в структуре физической теории.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- строить, анализировать и читать графики зависимости от времени: модуля и проекции ускорения равноускоренного движения, модуля и проекции скорости равномерного и равноускоренного движения, координаты, проекции и модуля перемещения равномерного и равноускоренного движения; зависимости: силы трения скольжения от силы нормального давления, силы упругости от деформации; определять по графикам значения соответствующих величин;
- измерять скорость равномерного движения, мгновенную и среднюю скорость, ускорение равноускоренного движения, коэффициент трения скольжения, жесткость пружины;
- выполнять под руководством учителя или по готовой инструкции эксперимент по изучению закономерности равноускоренного движения, зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления; силы упругости от деформации.

Применять:

- кинематические уравнения движения к решению задач механики;
- законы Ньютона и формулы к решению задач следующих типов: движение тел по окружности, движение спутников планет, ускоренное движение тел в вертикальной плоскости, движение при действии силы трения (нахождение тормозного пути, времени торможения), движение двух связанных тел (в вертикальной и горизонтальной плоскостях);
- знания законов механики к объяснению невесомости и перегрузок, движения спутников планет, реактивного движения, движения транспорта.

II уровень

Уметь:

- записывать уравнения по графикам зависимости от времени: проекции и модуля перемещения, координаты, проекции и модуля скорости равномерного и равноускоренного движения; зависимости: силы упругости от деформации, силы трения скольжения от силы нормального давления;
- устанавливать в процессе проведения исследовательского эксперимента: закономерности равноускоренного движения; зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления, силы упругости от деформации.

Применять:

- законы Ньютона и формулы к решению задач следующих типов: движение связанных тел, движение тела по наклонной плоскости.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Классифицировать:

- различные виды механического движения.

Обобщать:

- знания: о кинематических характеристиках, об уравнениях движения; о динамических характеристиках механических явлений и законах Ньютона, об энергетических характеристиках механических явлений и законах сохранения в механике.

Владеть и быть готовыми применять:

- методы естественно-научного познания, в том числе исследовательский, к изучению механических явлений.

Интерпретировать:

- предполагаемые или полученные выводы.

Оценивать:

- свою деятельность в процессе учебного познания.

Механические колебания и волны (7 ч)

I уровень

Колебательное движение. Гармоническое колебание. Математический маятник. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Превращения энергии при колебатель-

ном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Продольные и поперечные волны. Связь между длиной волны, скоростью волны и частотой колебаний. Закон отражения механических волн.

II уровень

Скорость и ускорение при колебательном движении. Интерференция и дифракция волн.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

2. Изучение колебаний математического и пружинного маятников.

II уровень

3. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Изучение колебаний груза на пружине.

Измерение жесткости пружины с помощью пружинного маятника.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: смещение (x), амплитуда (A), период (T), частота (ν), длина волны (λ), скорость волны (v); единицы этих величин: м, с, Гц, м/с.

Воспроизводить:

- определения моделей механики: математический маятник, пружинный маятник;
- определения понятий и физических величин: колебательное движение, волновое движение, свободные колебания, собственные колебания, вынужденные колебания, резонанс, поперечная волна, продольная волна, смещение, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны, скорость волны;

- формулы: периода колебаний математического маятника, периода колебаний пружинного маятника, скорости волны.

Описывать:

- наблюдаемые колебания и волны.

II уровень

Воспроизводить:

- определение модели колебательной системы;
- определение явлений: дифракция, интерференция;
- формулы максимумов и минимумов интерференционной картины.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

- процесс установления колебаний пружинного и математического маятников, причину затухания колебаний, превращения энергии при колебательном движении, процесс образования бегущей волны, свойства волнового движения, процесс образования интерференционной картины;

- границы применимости моделей математического и пружинного маятников.

Приводить примеры:

- колебательного и волнового движений, учета и использования резонанса в практике.

II уровень

Объяснять:

- образование максимумов и минимумов интерференционной картины.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- применять формулы периода и частоты колебаний математического и пружинного маятников, длины волны к решению задач;

- выполнять под руководством учителя или по готовой инструкции эксперимент по изучению колебаний математического и пружинного маятников.

II уровень

Уметь:

- применять формулы максимумов и минимумов амплитуды колебаний к анализу интерференционной картины;

- устанавливать в процессе проведения исследовательского эксперимента характер зависимости периода колебаний математического и пружинного маятников от параметров колебательных систем.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Классифицировать:

- виды механических колебаний и волн.

Обобщать:

- знания о характеристиках колебательного и волнового движений, о свойствах механических волн.

Владеть и быть готовыми применять:

- методы естественно-научного познания, в том числе исследовательский, к изучению закономерностей колебательного движения.

Интерпретировать:

- предполагаемые или полученные выводы.

Оценивать:

- как свою деятельность в процессе учебного познания, так и научные знания о колебательном и волновом движении.

Электромагнитные колебания и волны (13 ч)

I уровень

Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Магнитный поток. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Генератор постоянного тока. Самоиндукция. Индуктивность катушки.

Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Превращения энергии в колебательном контуре. Переменный электрический ток. Трансформатор. Передача электрической энергии.

Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Радиопередача и радиоприем. Телевидение.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Дисперсия света. Волновые свойства света. Шкала электромаг-

нитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

II уровень

Закон электромагнитной индукции. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

4. Изучение явления электромагнитной индукции.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

I уровень

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дисперсии света.

Сборка детекторного радиоприемника.

Изучение работы трансформатора.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: магнитный поток (Φ), индуктивность проводника (L), электрическая емкость (C), коэффициент трансформации (k); единицы этих величин: Вб, Гн, Ф;

- диапазоны электромагнитных волн;

- физические устройства: генератор постоянного тока, генератор переменного тока, трансформатор.

Воспроизводить:

- определение модели идеального колебательного контура;

- определения понятий и физических величин: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, электрическая емкость конденсатора, электромагнитные колебания, переменный электрический ток, электромагнитные волны, электромагнитное поле, дисперсия;

- правило Ленца;

- формулы: магнитного потока, индуктивности проводника, емкости конденсатора, периода электромагнитных коле-

баний, коэффициента трансформации, длины электромагнитных волн.

Описывать:

- фундаментальные физические опыты Фарадея;
- зависимость емкости конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и наличия в конденсаторе диэлектрика;
- методы измерения скорости света;
- опыты по наблюдению явлений дисперсии, интерференции и дифракции света;
- шкалу электромагнитных волн.

II уровень

Воспроизводить:

- определения физических величин: амплитудное и действующее значения напряжения и силы переменного тока.

Описывать:

- свойства электромагнитных волн.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

- физические явления: электромагнитная индукция, самоиндукция;
- процесс возникновения и существования электромагнитных колебаний в контуре, превращения энергии в колебательном контуре, процесс образования и распространение электромагнитных волн, излучение и прием электромагнитных волн;
- принцип действия и устройство: генератора постоянного тока, генератора переменного тока, трансформатора, детекторного радиоприемника; принцип передачи электрической энергии.

Обосновывать:

- электромагнитную природу света.

Приводить примеры:

- использования электромагнитных волн разных диапазонов.

II уровень

Объяснять:

- принципы осуществления модуляции и детектирования радиосигнала;

- роль экспериментов Герца, А. С. Попова и теоретических исследований Максвелла в развитии учения об электромагнитных волнах.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- определять неизвестные величины, входящие в формулы: магнитного потока, индуктивности, коэффициента трансформации;
- определять направление индукционного тока;
- выполнять простые опыты по наблюдению дисперсии, дифракции и интерференции света;
- формулировать цель и гипотезу, составлять план экспериментальной работы.

Применять:

- формулы периода электромагнитных колебаний и длины электромагнитных волн к решению количественных задач;
- полученные при изучении темы знания к решению качественных задач.

II уровень

Уметь:

- анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

- обобщать результаты наблюдений и теоретических построений;
- применять полученные знания для объяснения явлений и процессов.

II уровень

Систематизировать:

- свойства электромагнитных волн радиодиапазона и оптического диапазона.

Обобщать:

- знания об электромагнитных волнах разного диапазона.

Элементы квантовой физики (9 ч)

I уровень

Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ.

Явление радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Состав атомного ядра. Протон и нейтрон. Заряд ядра. Массовое число. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада. Ядерное взаимодействие. Энергия связи ядра. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор.

Биологическое действие радиоактивных излучений и их применение. Счетчик Гейгера. Дозиметрия. Ядерная энергетика и проблемы экологии.

II уровень

Явление фотоэффекта. Гипотеза Планка. Фотон. Фотон и электромагнитная волна.

Закон радиоактивного распада. Дефект массы и энергетический выход ядерных реакций. Термоядерные реакции.

Элементарные частицы. Взаимные превращения элементарных частиц.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физическую величину и ее условное обозначение: поглощенная доза излучения (D); единицу этой величины: Гр;
- понятия: спектр, сплошной и линейчатый спектр, спектр испускания, спектр поглощения, протон, нейтрон, нуклон;
- модели: модель строения атома Томсона, планетарная модель строения атома Резерфорда, протонно-нейтронная модель ядра;
- физические устройства: камера Вильсона, ядерный реактор, атомная электростанция, счетчик Гейгера.

Воспроизводить:

- определения понятий и физических величин: радиоактивность, радиоактивное излучение, альфа-, бета-, гамма-излучение, зарядовое число, массовое число, изотоп, радиоактивные превращения, период полураспада, ядерные силы,

энергия связи ядра, ядерная реакция, критическая масса, цепная ядерная реакция, поглощенная доза излучения, элементарная частица.

Описывать:

- опыты: опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц, опыт Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения;
- цепную ядерную реакцию.

II уровень

Воспроизводить:

- определения понятий и физических величин: фотоэффект, квант, фотон, дефект массы, энергетический выход ядерной реакции, термоядерная реакция, элементарные частицы, античастицы, аннигиляция, адрон, лептон, кварк;
- закон радиоактивного распада;
- формулы: дефекта массы, энергии связи ядра.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

- физические явления: образование сплошных и линейчатых спектров, спектров испускания и поглощения, радиоактивный распад, деление ядер урана;
- природу альфа-, бета- и гамма-излучений;
- планетарную модель атома, протонно-нейтронную модель ядра;
- практическое использование спектрального анализа и метода меченых атомов;
- принцип действия и устройство: камеры Вильсона, ядерного реактора, атомной электростанции, счетчика Гейгера;
- действие радиоактивных излучений и их применение.

Понимать:

- отличие ядерных сил от сил гравитационных и электрических;
- причины выделения энергии при образовании ядра из отдельных частиц или поглощения энергии для расщепления ядра на отдельные нуклоны;
- экологические проблемы и проблемы ядерной безопасности, возникающие в связи с использованием ядерной энергии.

II уровень

Понимать:

- роль: эксперимента в изучении квантовых явлений, моделей в процессе научного познания (на примере моделей строения атома и ядра);
- вероятностный характер закона радиоактивного излучения;
- характер и условия возникновения реакций синтеза легких ядер и возможность использования термоядерной энергии;
- смысл аннигиляции элементарных частиц и их возможности рождаться парами.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- анализировать наблюдаемые явления или опыты исследователей и объяснять причины их возникновения и проявления;
- определять и записывать обозначение ядра любого химического элемента с указанием массового и зарядового чисел;
- записывать реакции альфа- и бета-распадов;
- определять: зарядовые и массовые числа элементов, вступающих в ядерную реакцию или образующихся в ее результате; продукты ядерных реакций или химические элементы ядер, вступающих в реакцию; период полураспада радиоактивных элементов.

Применять:

- знания основ квантовой физики для анализа и объяснения явлений природы и техники.

II уровень

Уметь:

- использовать закон радиоактивного распада для определения числа распавшихся и нераспавшихся элементов и период их полураспада;
- рассчитывать дефект массы и энергию связи ядер;
- объяснять устройство, назначение каждого элемента и работу ядерного реактора.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Уметь:

- анализировать квантовые явления;

- сравнивать ядерные, гравитационные и электрические силы, действующие между нуклонами в ядре;
- обобщать полученные знания;
- применять знания основ квантовой физики для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

II уровень

Использовать:

- методы научного познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент) и теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция) при изучении элементов квантовой физики.

Вселенная (8 ч)

I уровень

Строение и масштабы Вселенной. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Законы движения планет. Строение и масштабы Солнечной системы. Размеры планет. Система Земля—Луна. Приливы.

Видимое движение планет, звезд, Солнца, Луны. Фазы Луны. Планета Земля. Луна — естественный спутник Земли. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Малые тела Солнечной системы.

Солнечная система — комплекс тел, имеющих общее происхождение. Методы астрофизических исследований. Радиотелескопы. Спектральный анализ небесных тел.

II уровень

Движение космических объектов в поле силы тяготения. Использование результатов космических исследований в науке, технике, народном хозяйстве.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I уровень

5. Определение размеров лунных кратеров.
6. Определение высоты и скорости выброса вещества из вулкана на спутнике Юпитера Ио.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ

I уровень

Изучение фотографий планет, комет, спутников, полученных с помощью наземных и космических наблюдений.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: звездная величина (m), расстояние до небесных тел (r); единицы этих величин: пк, св. год;
- понятия: созвездия Большая Медведица и Малая Медведица, планеты Солнечной системы, звездные скопления;
- астрономические приборы и устройства: оптические телескопы и радиотелескопы;
- фазы Луны;
- отличие геоцентрической системы мира от гелиоцентрической.

Воспроизводить:

- определения понятий: астрономическая единица, световой год, зодиакальные созвездия, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, синодический месяц, сидерический месяц;
- порядок расположения планет в Солнечной системе;
- понятия солнечного и лунного затмений;
- явления: приливов и отливов, метеора и метеорита.

Описывать:

- наблюдаемое суточное движение небесной сферы;
- видимое петлеобразное движение планет;
- геоцентрическую и гелиоцентрическую системы мира;
- изменение фаз Луны;
- движение Земли вокруг Солнца.

Описывать:

- элементы лунной поверхности;
- явление прецессии;
- изменение вида кометы в зависимости от расстояния до Солнца.

На уровне понимания

I уровень

Приводить примеры:

- небесных тел, входящих в состав Вселенной;
- планет земной группы и планет-гигантов;
- малых тел Солнечной системы;
- телескопов: рефракторов и рефлекторов, радиотелескопов;
- различных видов излучения небесных тел;

- различных по форме спутников планет.

Объяснять:

- петлеобразное движение планет;
- возникновение приливов на Земле;
- движение Полюса мира среди звезд;
- солнечные и лунные затмения;
- явление метеора;
- существование хвостов комет;
- использование различных спутников в астрономии и народном хозяйстве.

Оценивать:

- температуру звезд по их цвету.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- находить на небе наиболее заметные созвездия и яркие звезды;
- описывать: основные типы небесных тел и явлений во Вселенной, основные объекты Солнечной системы, теории происхождения Солнечной системы;
- определять размеры образований на Луне;
- рассчитывать дату наступления затмений;
- обосновывать использование искусственных спутников Земли в народном хозяйстве и научных исследованиях.

Применять:

- парниковый эффект для объяснения условий на планетах.

II уровень

Уметь:

- проводить простейшие астрономические наблюдения;
- объяснять: изменения фаз Луны, различие между геоцентрической и гелиоцентрической системами мира;
- описывать: основные отличия планет-гигантов от планет земной группы, физические процессы образования Солнечной системы.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Обобщать:

- знания: о физических различиях планет, об образовании планетных систем у других звезд.

Сравнивать:

- размеры небесных тел;
- температуры звезд разного цвета;
- возможности наземных и космических наблюдений.

Применять:

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее небесных явлений и процессов.

Резервное время (8 ч)

ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО КЛАССАМ И РАЗДЕЛАМ УЧЕБНИКОВ

7 класс

(70 ч, 2 ч в неделю)

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
ВВЕДЕНИЕ (6 ч)		
1/1. Что и как изучают физика и астрономия	Явления природы. Физические явления. Физические тела. Тело и вещество. Физика — наука о природе, изучающая физические явления и свойства веществ. Астрономия — одна из древнейших наук о природе. Связь физики и астрономии. Наблюдение и эксперимент¹. Научная гипотеза. Логика научного познания. Физические приборы. Роль наблюдений в изучении астрономических объектов. Демонстрации. Примеры физических явлений: механическое движение, разряд между кондукторами электрофорной машины, опыт Эрстеда или работа электромагнита, разложение света в спектр и др. Наблюдение за движением шариков по двум желобам, установленным под разными углами к гори-	— Наблюдать и описывать физические явления; — работать с информацией (с текстом учебника и дополнительной литературой)

¹ Жирным шрифтом выделен материал, выносимый на ГИА или ЕГЭ.

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	зонт. Различные демонстрационные приборы: метр, термометр, электронный секундомер, амперметр, барометр и др.	
2/2. Физические величины. Единицы физических величин	Физическая величина — количественная характеристика физических явлений и свойств тел и веществ. Значение физической величины. Числовое значение и единица физической величины. Основные, кратные и дольные единицы физической величины	— Переводить значения величин из одних единиц в другие; — систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы
3/3. Измерение физических величин. Точность измерений	Измерение физических величин и значение измерений. Шкала измерительного прибора. Цена деления шкалы прибора. Определение значения физической величины по шкале прибора. Погрешность измерений. Точность измерений и цена деления шкалы прибора. Абсолютная погрешность измерений. Запись результата измерений с учетом абсолютной погрешности. Демонстрации. Демонстрационные приборы: метр, термометр, секундомер	— Анализировать причины погрешностей измерений и предлагать способы их уменьшения; — определять цену деления шкалы измерительного прибора, пределы измерения, абсолютную погрешность измерения; — выполнять измерения и записывать их результат с учетом погрешности
4/4. Лабораторная работа № 1	Правила пользования линейкой, измерительным цилиндром (мензуркой) и термометром. Оформление отчета о выполнении лабораторной работы	— Измерять длину, объем и температуру тела и записывать результат с учетом погрешности;

	ной работы. Измерение длины, объема и температуры тела. Определение погрешности измерений. Запись результата измерений. Лабораторная работа № 1 «Измерение длины, объема и температуры тела»	— представлять результаты измерений в виде таблиц; — наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности
5/5. Лабораторная работа № 2. Лабораторная работа № 3	Способы уменьшения погрешностей измерений. Измерение малых величин и уменьшение погрешности измерения малых величин. Правило пользования секундомером. Погрешность измерения времени с помощью секундомера. Лабораторная работа № 2 «Измерение размеров малых тел». Лабораторная работа № 3 «Измерение времени»	— Применять способы уменьшения погрешности измерения малых величин при их измерениях; — измерять расстояния и промежутки времени и вычислять погрешность измерения; — представлять результаты измерений в виде таблиц
6/6. Связи между физическими величинами. Физика и техника. Физика и окружающий мир	Связи между физическими величинами. Физический закон. Объяснение физических явлений и связей между величинами. Физическая теория. Взаимосвязь развития физики с развитием техники. Обобщение знаний учащихся по теме «Введение». Демонстрации. Связь между временем движения тела и пройденным путем. Зависимость объема газа от его температуры. Технические устройства: модель двигателя внутреннего сгорания, модель ракеты, осциллограф, лазер и др.	— Систематизировать и обобщать полученные знания

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (37 ч)		
7/1. Механическое движение и его виды. Относительность механического движения	Механическое движение. Поступательное, вращательное, колебательное движение. Относительность механического движения. Тепло отсчета. Демонстрации. Относительность движения (с помощью тележки, детского заводного автомобиля и флажков-указателей)	— Описывать характер движения тела в зависимости от выбранного тела отсчета
8/2. Траектория. Путь. Равномерное движение	Траектория движения. Пройденный путь. Условное обозначение пути, основная единица и способы измерения. Равномерное движение. Демонстрации. Траектория движения шарика на шнуре, кусочка мела на классной доске. Равномерное движение тележки с капельницей (по рис. 29 учебника). Равномерное движение пузырька воздуха в стеклянной трубке с подкрашенной водой	— Моделировать равномерное движение; — распознавать равномерное движение по его признакам
9/3. Скорость равномерного движения	Скорость равномерного движения. Определение скорости (словесная формулировка и запись формулы). Единица скорости. Скорость — векторная величина. Решение задач	— Выделять основные этапы решения физических задач; — рассчитывать скорость и путь при равномерном движении тела

	на вычисление скорости, пройденного пути и времени движения. Демонстрации. Определение скорости движения пузырька воздуха в стеклянной трубке с подкрашенной водой	
10/4. Изучение равномерного движения тела. Решение задач. Лабораторная работа № 4	Вычисление скорости движения тела. Построение и анализ графиков зависимости пути и скорости тела от времени. Лабораторная работа № 4 «Изучение равномерного движения»	— Измерять скорость равномерного движения; — строить и анализировать графики зависимости пути и скорости от времени при равномерном движении; — наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности
11/5. Неравномерное движение. Средняя скорость	Неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для расчета средней скорости. Решение задач. Демонстрации. Неравномерное движение тележки с капельницей (по рис. 35 учебника)	— Вычислять среднюю скорость неравномерного движения, используя аналитический и графический методы
12/6. Равноускоренное движение. Ускорение	Равноускоренное движение. Ускорение. Формула для вычисления ускорения. Единицы ускорения. Ускорение — векторная физическая величина. Расчет скорости равноускоренного движения	— Рассчитывать ускорение тела при равноускоренном движении, используя аналитический и графический методы; — строить, читать и анализировать графики зависимости скорости и ускорения от времени

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
13/7. Решение задач	Расчет скорости равноускоренного движения (с начальной скоростью, равной v_0 и равной нулю). Построение и чтение графиков зависимости скорости равноускоренного движения от времени	— Рассчитывать скорость тела при равноускоренном движении, используя аналитический и графический методы; — строить, читать и анализировать графики зависимости скорости и ускорения от времени
14/8. Инерция	Изменение скорости движения тела при действии на него другого тела. Явление инерции. Закон инерции. Демонстрации. Изменение скорости движения тележки при действии на него другого тела	— Наблюдать явление инерции
15/9. Масса	Взаимодействие тел. Сравнение масс двух тел при их взаимодействии. Инертность. Масса как мера инертности тела. Демонстрации. Взаимодействие тележек, нагруженных различными грузами (по рис. 44 и 45 учебника)	— Сравнивать массы тел при их взаимодействии
16/10. Измерение массы. Лабораторная работа № 5	Масса и ее единицы. Измерение массы. Рычажные весы. Лабораторная работа № 5 «Измерение массы тела на рычажных весах»	— Анализировать устройство и принцип действия рычажных весов; — измерять массу тела; — представлять результаты измерений в виде таблиц;

			— наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности
17/11. Плотность вещества	Плотность вещества. Формула для вычисления плотности. Единицы плотности. Значения плотностей твердых, жидких и газообразных веществ. <i>Демонстрации.</i> Сравнение плотностей различных твердых и жидких веществ		— Вычислять плотность вещества; — сравнивать плотности твердых, жидких и газообразных веществ
18/12. Лабораторная работа № 6	Лабораторная работа № 6 «Измерение плотности вещества твердого тела»		— Экспериментально определять плотность вещества твердого тела; — представлять результаты измерений в виде таблиц
19/13. Решение задач. Кратковременная контрольная работа	Решение задач на расчет плотности твердых, жидких и газообразных веществ, их массы и объема. Кратковременная контрольная работа (по материалу § 16—18)		— Определять значения плотности веществ, их массы и объемы, используя формулу плотности вещества; — применять знания к решению задач
20/14. Сила	Понятие силы. Сила как мера взаимодействия тел. Единица силы. Сила — векторная физическая величина. Зависимость ускорения движущегося тела от его массы и действующей на него силы. Определение силы, действующей на тело, по его массе и ускорению движения. <i>Демонстрации.</i> Опыты по рисункам 51 и 43 учебника		— Наблюдать взаимодействие тел; — вычислять силу, действующую на тело; — определять направление силы, действующей на тело, и возникающего в результате взаимодействия ускорения

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
21/15. Измерение силы. Международная система единиц	Деформация. Деформация как результат взаимодействия тел. Упругая деформация. Динамометр, его устройство. Измерение сил с помощью динамометра. Международная система единиц (СИ), основные и производные единицы. Демонстрации. Опыты, демонстрирующие упругую деформацию. Динамометр	— Изучать устройство и принцип действия динамометра; — применять Международную систему единиц, основные и производные единицы
22/16. Сложение сил	Сложение сил. Равнодействующая сил. Сложение сил, действующих вдоль одной прямой. Демонстрации. Сложение сил, действующих вдоль одной прямой (используя демонстрационный динамометр с круглой шкалой, трубчатый динамометр и набор грузов, или набор по статике с магнитными держателями)	— Складывать силы, действующие вдоль одной прямой; — определять равнодействующую сил, используя правило сложения сил
23/17. Сила упругости	Сила упругости. Пропорциональная зависимость между силой упругости, действующей на упругую пружину, и ее удлинением. Жесткость пружины. Закон Гука. Демонстрации. Упругие свойства пружины и линейки. Упругая деформация пружин с разной жесткостью (по рис. 66 учебника)	— Исследовать связь между силой упругости, возникающей при упругой деформации, и удлинением тела

24/18. Сила тяжести	Сила тяжести — причина взаимодействия с Землей. Зависимость силы тяжести от массы тела. Ускорение свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от географической широты и от высоты подъема над поверхностью Земли. Ускорение свободного падения на других планетах Солнечной системы и на Луне	— Исследовать зависимость силы тяжести от массы тела; — анализировать зависимость ускорения свободного падения от географической широты и от высоты подъема над поверхностью Земли; — рассчитывать силу тяжести, действующую на тело
25/19. Решение задач. Закон всемирного тяготения	Сила всемирного тяготения. Гравитационная постоянная, ее физический смысл. Закон всемирного тяготения. Физический смысл гравитационной постоянной* ¹ . Опыт Кавендиша	— Анализировать зависимость силы всемирного тяготения от масс тел и расстояния между ними
26/20. Вес тела. Невесомость	Вес тела. Невесомость. Различие между весом тела и силой тяжести. <i>Демонстрации.</i> Падение тела, прикрепленного к упругой пружине. Опыт с демонстрационным динамометром и прикрепленным к нему грузом	— Сравнивать вес тела и силу тяжести; — исследовать зависимость веса тела от условий, в которых оно находится
27/21. Лабораторная работа № 7. Решение задач	Лабораторная работа № 7 «Градуировка динамометра и измерение сил»	— Измерять силу динамометром; — наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц

¹ Звездочкой помечен материал II уровня.

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
28/22. Давление. Кратковременная контрольная работа	Давление. Зависимость давления от модуля действующей силы и площади поверхности, перпендикулярно которой она действует. Формула для расчета давления. Единица давления. Давление в природе и технике. Кратковременная контрольная работа (по материалу § 19—26). Демонстрации. Давление твердого тела на опору (зависимость глубины погружения тела в мокрый песок от действующей на песок силы и площади соприкосновения тела с песком — по рис. 72 учебника)	— Экспериментально проверять зависимость давления твердого тела на опору от действующей силы и площади опоры; — рассчитывать давление; — применять знания к решению задач
29/23. Сила трения	Сила трения. Зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления. Зависимость силы трения от качества обработки и рода материала соприкасающихся поверхностей. Коэффициент трения скольжения. Формула для вычисления силы трения. Виды трения: трение скольжения, трение качения, трение покоя. Трение в природе и технике. Подшипники. Демонстрации. Измерение силы трения. Зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода материала	— Исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления; — сравнивать виды трения: трение скольжения, трение качения, трение покоя; — рассчитывать значения величин, входящих в формулу силы трения скольжения

	соприкасающихся поверхностей; независимость силы трения от площади соприкасающихся поверхностей. Сравнение сил трения скольжения и трения качения	
30/24. Трение в природе и технике. Лабораторная работа № 8	Примеры положительного и отрицательного влияния трения на процессы, происходящие в природе и технике. Лабораторная работа № 8 «Измерение коэффициента трения скольжения»	— Объяснять и приводить примеры положительного и отрицательного влияния трения на процессы, происходящие в природе и технике; — измерять коэффициент трения скольжения; — наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности; — сравнивать, обобщать и делать выводы; — представлять результаты измерений в виде таблиц
31/25. Механическая работа. Решение задач	Механическая работа. Зависимость работы от приложенной силы и пройденного телом пути. Формула для вычисления механической работы в случае совпадения направления действующей силы и пройденного пути. Единицы работы. Демонстрации. Измерение работы при подъеме груза и перемещении его по горизонтальной поверхности (с помощью динамометра и демонстрационного метра)	— Измерять работу силы; — рассчитывать значения величин, входящих в формулу механической работы

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
32/26. Мощность	Мощность. Единицы мощности. Мощность как характеристика выполняемой работы. Формула для вычисления мощности	— Вычислять мощность; — рассчитывать значения величин, входящих в формулу мощности
33/27. Решение задач	Вычисление механической работы и мощности. Решение задач (по материалу § 29—30)	— Рассчитывать значения величин, входящих в формулы механической работы и мощности
34/28. Простые механизмы	Простые механизмы. Виды простых механизмов. Демонстрации. Различные простые механизмы	— Анализировать работу простых механизмов
35/29. Правило равновесия рычага	Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Плечо силы. Выигрыш в силе. Примеры использования правила равновесия рычага в природе, технике и быту. Демонстрации. Равновесие сил на рычаге (по рис. 94 учебника)	— Исследовать условие равновесия рычага; — определять выигрыш в силе при использовании различных рычагов
36/30. Лабораторная работа № 9	Лабораторная работа № 9 «Изучение условия равновесия рычага»	— Наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — систематизировать и обобщать полученные знания; — представлять результаты измерений в виде таблиц

37/31. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики	Блок. Подвижный и неподвижный блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. <i>Демонстрации.</i> Изменение направления действия силы с помощью неподвижного блока (отсутствие выигрыша в силе). Действие подвижного блока (выигрыш в силе и выигрыш в расходе). Равенство работ	— Исследовать причины невозможности выигрыша в силе в неподвижном блоке и выигрыша в силе при использовании подвижного блока; — вычислять значения физических величин, используя «золотое правило» механики
38/32. Коэффициент полезного действия	Полезная работа. Полная работа. Коэффициент полезного действия	— Определять значения физических величин, используя формулу КПД
39/33. Лабораторная работа № 10	Лабораторная работа № 10 «Измерение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости»	— Измерять КПД наклонной плоскости; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — систематизировать и обобщать полученные знания; — представлять результаты измерений в виде таблиц
40/34. Энергия. Кратковременная контрольная работа	Понятие энергии. Единица энергии. Кратковременная контрольная работа (по материалу § 31—34). <i>Демонстрации.</i> Опыты, аналогичные изображенным на рисунке 110 учебника	— Систематизировать знания о физической величине на примере энергии; — применять знания к решению задач

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
41/35. Кинетическая и потенциальная энергия	Кинетическая энергия. Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей, деформированного тела. Зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над землей, от его массы и высоты подъема. Относительность величины кинетической и потенциальной энергии. Демонстрации. Кинетическая энергия движущегося шарика. Потенциальная энергия поднятого над землей тела и сжатой пружины	— Анализировать процессы с энергетической точки зрения; — определять значения кинетической и потенциальной энергии в различных системах отсчета
42/36. Закон сохранения энергии в механике	Закон сохранения энергии. Превращение одного вида механической энергии в другой. Не сохранение механической энергии в случаях действия сил трения. Демонстрации. Превращения энергии при движении шарика по наклонному желобу вниз и вверх; при колебании маятника (желательно маятника Максвелла); при колебаниях шара, закрепленного между двумя упругими пружинами (по рис. 114 учебника)	— Анализировать механические явления с точки зрения сохранения и превращения энергии
43/37. Повторение и обобщение темы	Основные законы, понятия, физические величины и эксперименты, изученные в теме «Механические явления»	— Работать с таблицами, представленными в итогах главы

ЗВУКОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (6 ч)		
44/1. Колебательное движение. Период колебаний маятника*	Колебательное движение. Колебания шарика, подвешенного на нити. Колебания пружинного маятника. Характеристики колебательного движения: смещение, амплитуда, период, частота. Единицы этих величин. Связь частоты и периода колебаний. Математический маятник*. Период колебаний математического маятника*. Период колебаний пружинного маятника*. Демонстрации. Различные колебательные движения математического и пружинного маятников	— Объяснять процесс колебаний маятника; — исследовать зависимость периода колебаний маятника от его длины и амплитуды колебаний; — вычислять величины, характеризующие колебательное движение
45/2. Звук. Источники звука	Колеблущееся тело — источник звука. Частота звуковых колебаний. Голосовой аппарат человека. Демонстрации. Звучание: колеблющейся металлической линейки; натянутой струны; камертона и колебания бусины, подвешенной около его ножки	— Анализировать устройство голосового аппарата человека; — работать с информацией при подготовке сообщения
46/3. Волновое движение. Длина волны	Волновое движение. Условия возникновения и распространения волн. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость волны. Демонстрации. Волны на поверхности воды (прибор «Волновая ванна»). Волны в шнуре и пружине. Модель волнового движения (прибор «Волновая машина»)	— Исследовать условия возникновения упругой волны; — применять формулу длины волны к решению задач; — сравнивать поперечные и продольные волны

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
47/4. Звуковые волны. Распространение звука. Скорость звука	Необходимость наличия упругой среды для распространения звука. Механизм распространения звука. Строение уха человека*. Хорошие и плохие проводники звука, звукоизоляция. Скорость звука, ее зависимость от свойств среды и от температуры. Демонстрации. Электрический звонок под колоколом воздушного насоса	— Анализировать условия существования звуковой волны, зависимость скорости звука от свойств среды; — устанавливать связь физики и биологии при рассмотрении устройства слухового аппарата человека
48/5. Громкость и высота звука. Отражение звука	Громкость звука и амплитуда колебаний. Высота звука и частота колебаний. Тембр. Отражение звука. Закон отражения. Эхо. Эхолот. Поглощение звука. Демонстрации. Зависимости: громкости звучания камертона от амплитуды его колебаний; высоты звука от частоты колебаний камертонов. Отражение волн на воде с прибором «Волновая ванна»	— Исследовать связь громкости звука с амплитудой колебаний и высоты тона с частотой колебаний, тембра — с набором частот
49/6. Повторение и обобщение темы. Кратковременная контрольная работа	Повторение и обобщение знаний о характеристиках механических и звуковых колебаний, механических и звуковых волн, условиях получения и распространения звуковых колебаний, о свойствах звука. Кратковременная контрольная работа по теме «Звуковые явления»	— Работать с таблицами, представленными в итогах главы; — применять знания к решению задач

СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (16 ч)		
50/1. Источники света	Источники света: тепловые, люминесцирующие. Источники отраженного света. Естественные и искусственные источники света. Лампа накаливания. Демонстрации. Свечение провода, по которому течет ток. Различные источники света: лампа накаливания, лампа дневного света, электрическая дуга, свеча	— Классифицировать источники света
51/2. Прямолинейное распространение света. Лабораторная работа № 11	Прямолинейное распространение света. Отклонение света от прямолинейного распространения при прохождении преград малых размеров*. Закон прямолинейного распространения света. Применение явления прямолинейного распространения света на практике. Лабораторная работа № 11 «Наблюдение прямолинейного распространения света». Демонстрации. Явление прямолинейного распространения света с помощью источника света, экранов с отверстиями и непрозрачного экрана	— Исследовать прямолинейное распространение света; — наблюдать в процессе экспериментальной деятельности; — обобщать и делать выводы
52/3. Световой пучок и световой луч. Образование тени и полутени	Световой пучок. Световой луч. Световые пучки разной формы и их изображение с помощью лучей. Свойство независимости световых пучков. Точечный источник света. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмение.	— Самостоятельно разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент по получению тени и полутени; — объяснять образование тени и полутени;

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	<i>Демонстрации.</i> Световые пучки разной формы. Изменение формы светового пучка с помощью диафрагмы. Независимость световых пучков. Образование тени и полутени. Модели солнечного и лунного затмений	— получать следствия физических законов на примере затмений
53/4. Отражение света. Лабораторная работа № 12	Явления, происходящие при падении света на границу раздела двух сред. Отражение света. Закон отражения света. Обратимость световых лучей. Зеркальное и диффузное отражение света. Лабораторная работа № 12 «Изучение явления отражения света». <i>Демонстрации.</i> Явления, происходящие на границе раздела двух сред: отражение, преломление, поглощение. Явление отражения света с помощью оптической пайбы	— Экспериментально исследовать явление отражения света; — наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности; — сравнивать, обобщать и делать выводы
54/5. Изображение предмета в плоском зеркале	Получение изображения предмета в плоском зеркале. Характеристика изображения предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Управление изображением предмета с помощью плоского зеркала. Перископ. <i>Демонстрации.</i> Получение изображения свечи или карандаша с помощью плоского зеркала	— Исследовать свойства изображения предмета в плоском зеркале; — построить изображение предмета в плоском зеркале

55/6. Повторение материала. Решение задач. Вогнутые зеркала и их применение*	Решение задач типа Л ¹ . № 1538, 1539, 1540, 1547, 1548, 1549 и т. п. Сферические зеркала*. Выпуклое и вогнутое зеркала*. Основные линии и точки зеркала*. Фокусное расстояние зеркала*. Применение вогнутых зеркала*. Телескопы*. <i>Демонстрации</i> . Изображение, даваемое вогнутым зеркалом с помощью оптической шайбы*	— Применять знания к решению задач; — анализировать применение физических законов в технике (на примере вогнутых зеркал, телескопов)*
56/7. Преломление света. Лабораторная работа № 13	Явление преломления света. Соотношение между углами падения и преломления. Оптическая плотность среды. Переход света из среды оптически более плотной в среду оптически менее плотную. Закон преломления света*. Лабораторная работа № 13 «Изучение явления преломления света». <i>Демонстрации</i> . Преломление света с помощью сосуда с водой и линейки, с помощью оптической шайбы	— Исследовать закономерности, которыми подчиняется явление преломления света (соотношение углов падения и преломления); — наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности; — сравнивать, обобщать и делать выводы, представлять результаты измерений в виде таблиц
57/8. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика*	Полное внутреннее отражение. Пределный угол полного внутреннего отражения. Ход лучей в призмах. Волоконная оптика*.	— Применять физические законы к построению хода лучей в оптических стеклах (на примере призм разного типа), в световодах*;

¹ Буквой «Л» обозначена книга: Лукашик В. И., Иванова Е. В. Сборник задач по физике для 7—9 классов общеобразовательных учреждений. — 13-е изд. — М.: Просвещение, 2000.

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	<i>Демонстрации.</i> Полное внутреннее отражение с помощью оптической пайбы	— исследовать явление полного внутреннего отражения света; — сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения
58/9. Линзы, ход лучей в линзах	Линза. Собирающие и рассеивающие линзы. Основные точки и линии линзы. Ход лучей в линзе. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. <i>Демонстрации.</i> Различные виды линз. Ход лучей в линзе с помощью оптической пайбы. Получение изображения с помощью линзы	— Получать изображение с помощью собирающей линзы; — строить изображения в линзе; — измерять оптическую силу линзы
59/10. Лабораторная работа № 14	Лабораторная работа № 14 «Изучение изображения, даваемого линзой». Формула линзы*. Увеличение линзы*	— Измерять фокусное расстояние и оптическую силу собирающей линзы; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц; — определять величины, входящие в формулу линзы*

60/11. Фотоаппарат. Проекционный аппарат	Устройство фотоаппарата и ход лучей в нем. Создание резкого изображения, роль диафрагмы. Устройство проекционного аппарата и ход лучей в нем. <i>Демонстрации.</i> Модели фотоаппарата и проекционного аппарата с помощью набора по оптике	— Анализировать устройство и оптическую систему проекционного аппарата и фотоаппарата; — построить ход лучей в проекционном аппарате и фотоаппарате
61/12. Глаз как оптическая система	Строение глаза человека. Оптическая система глаза. Аккомодация глаза. Угол зрения. Расстояние наилучшего зрения. <i>Демонстрации.</i> Модель глаза	— Анализировать устройство оптической системы глаза; — сравнивать оптическую систему глаза и фотоаппарата; — оценивать состояние наилучшего зрения
62/13. Очки, лупа	Недостатки зрения: близорукость и дальнозоркость. Коррекция зрения с помощью очков. Оптические приборы, вооружающие глаз. Лупа. Увеличение лупы. <i>Демонстрации.</i> Принцип коррекции близорукости и дальнозоркости с помощью оптической шайбы. Получение изображения с помощью лупы	— Исследовать возможности увеличения угла зрения с помощью лупы; — исследовать и анализировать свое зрение; — самостоятельно разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент
63/14. Разложение белого света в спектр. Сложение спектральных цветов	Спектр белого света. Спектральные цвета. Радуга. Сложение спектральных цветов. Дополнительные цвета. Основные цвета спектра. <i>Демонстрации.</i> Разложение белого света в спектр (явление дисперсии) с помощью призмы	— Исследовать состав белого света, последовательность цветов в спектре белого света, сложение спектральных цветов, основные и дополнительные цвета в спектре;

Окончание табл.

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	мы прямого зрения. Сложение спектральных цветов с помощью системы зеркал	— наблюдать разложение белого света в спектр; — экспериментально исследовать сложение цветов
64/15. Цвета тел	Поглощение света средой. Рассеяние света. Смещение красок. Насыщенность цвета. Обобщение темы «Световые явления»	— Экспериментально исследовать смешивание красок, насыщенность цвета; — работать с таблицами и схемами, представленными в итогах главы
65/16. Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Световые явления»	— Применять знания к решению задач
66—70	Повторение и обобщение	— Выступать с докладами и презентациями; — демонстрировать сконструированные самодельные приборы: камеру-обскуру, перископ

8 класс

(70 ч, 2 ч в НЕДЕЛЮ)

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА (6 ч)		
1/1. Развитие взглядов на строение вещества. Молекулы	Взгляды древнегреческих мыслителей на строение вещества. Вклад М. В. Ломоносова в развитие теории строения вещества. Опыты и примеры, доказывающие, что тела не сплошные, а состоят из частиц, между которыми имеются промежутки. Молекула — наименьшая частица вещества, сохраняющая его химические свойства. Размеры и масса молекул. Атом — наименьшая частица вещества, не делящаяся при химических реакциях. Демонстрации. Опыты по рисункам 1—4 учебника. Фотографии молекул органических соединений	— Наблюдать и объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества
2/2. Движение молекул. Диффузия	Броуновское движение. Характер движения молекул. Средняя скорость движения молекул. Опыт Штерна*. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Зависимость скорости диффузии от температуры тела. Средняя скорость теплового движения молекул и температура тела.	— Наблюдать и объяснять явление диффузии; — объяснять взаимосвязь скорости теплового движения молекул и температуры тела; — выполнять исследовательский эксперимент;

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	<i>Демонстрации.</i> Механическая модель броуновского движения. Диффузия в газах и жидкостях. Модель опыта Штерна*	— работать с информацией при подготовке сообщений, составлении плана параграфа
3/3. Взаимодействие молекул	Силы межмолекулярного взаимодействия — короткодействующие силы. Притяжение между молекулами. Межмолекулярное отталкивание. <i>Демонстрации.</i> Опыт со свинцовыми цилиндрами	— Выполнять опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения; — анализировать характер межмолекулярного взаимодействия
4/4. Смачивание. Капиллярные явления	Смачивание и несмачивание. Влияние по-верхности твердого тела и рода жидкости на эти явления. Смачивание в природе. Капиллярные явления. Зависимость высоты подъема жидкости в капилляре от его диаметра и от плотности жидкости (качественно). Капиллярные явления в природе. <i>Демонстрации.</i> Опыты, в которых наблюдаются явления смачивания и несмачивания. Опыты с капиллярными трубками разного диаметра и с разными жидкостями	— Приводить примеры, объяснять явления смачивания и несмачивания, наблюдаемые в жизни; — наблюдать и исследовать капиллярные явления
5/5. Строение газов, жидкостей и твердых тел	Агрегатные состояния вещества. Свойства твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств твердых тел, жидкостей и газов на	— Объяснять свойства твердых тел, жидкостей и газов на основе молекулярно-кинетиче-

	основе молекулярно-кинетической теории строения вещества. <i>Демонстрации.</i> Упругость твердых тел, плохая сжимаемость жидкостей, хорошая сжимаемость газов. Модели кристаллических решеток	ческой теории строения вещества; — работать с текстом учебника и представлять содержащуюся в нем информацию в виде таблицы
6/6. Обобщение и повторение темы	Повторение и обобщение знаний по теме «Первоначальные сведения о строении вещества»	— Работать с таблицами, представленными в итогах главы
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКОСТЕЙ, ГАЗОВ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ (12 ч)		
7/1. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля	Давление твердых тел. Давление газа, его зависимость от температуры и объема газа. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. <i>Демонстрации.</i> Передача давления газами и жидкостями (опыт с шаром Паскаля). Опыт по рисунку 20 учебника	— Наблюдать явление передачи давления жидкостями; — объяснять зависимость давления газа от его температуры и концентрации молекул газа; — анализировать и объяснять явления с использованием закона Паскаля
8/2. Давление в жидкости и газе	Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Равенство давлений жидкости на одном и том же уровне по всем направлениям. Зависимость давления жидкости на дно и стенки сосуда от высоты столба жидкости и ее плотности. Вывод формулы давления жидкости на дно и стенки сосуда. Решение задач.	— Объяснять зависимость давления жидкости на дно и стенки сосуда от высоты столба жидкости и ее плотности; — рассчитывать давление внутри жидкости; — моделировать условия и выполнять мысленный эксперимент при

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	<i>Демонстрации.</i> Опыты по рисункам 21, 23 и 24 учебника	выведе формулы давления жидкости на дно сосуда; — представлять графически зависимость между давлением и высотой столба жидкости
9/3. Сообщающиеся сосуды	Сообщающиеся сосуды. Закон сообщающихся сосудов для однородной жидкости. Закон сообщающихся сосудов для разнородных жидкостей. Вывод соотношения между высотами столбов разных жидкостей в сообщающихся сосудах и их плотностями. <i>Демонстрации.</i> Сообщающиеся сосуды разной формы. Демонстрация закона сообщающихся сосудов для однородной жидкости с помощью двух стеклянных трубок, соединенных резиновой трубкой. Зависимость высоты столба жидкости от ее плотности. Жидкостный манометр	— Применять закон сообщающихся сосудов для расчета высоты столба жидкости и ее плотности; — использовать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач; — анализировать и объяснять принцип работы технических устройств, содержащих сообщающиеся сосуды
10/4. Гидравлическая машина. Гидравлический пресс	Устройство и принцип действия гидравлической машины. Соотношение между силами и площадью поршней гидравлической машины. Устройство и принцип действия гидравлического пресса. Соотношение между	— Объяснять принцип работы гидравлической машины, применяя закон сообщающихся сосудов; — приводить примеры применения гидравлического пресса;

	высотой подъема и опускания поршней и их площадью*. КИД гидравлической машины*. Демонстрации. Модели гидравлической машины и гидравлического прессы	— применять знания к решению задач
11/5. Атмосферное давление	Атмосфера. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления (опыт Торричелли). Нормальное атмосферное давление. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Барометры: ртутный и aneroid. Влияние атмосферного давления на живой организм. Демонстрации. Взвешивание воздуха и подъем воды за поршнем в трубке (по рис. 33 и 34 учебника). Барометр-анероид	— Приводить примеры, доказывающие существование атмосферного давления; — сравнивать атмосферное давление на различных высотах над уровнем моря; — изучать устройство и принцип действия барометра-анероида; — измерять атмосферное давление
12/6. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело	Выталкивающая сила. Природа выталкивающей силы. Зависимость выталкивающей силы от плотности жидкости и от объема тела. Вывод формулы для расчета выталкивающей силы. Закон Архимеда. Выталкивающая сила в газах. Демонстрации. Действие выталкивающей силы на погруженное в жидкость тело. Зависимость выталкивающей силы от плотности жидкости, от объема погруженной части тела. Опыт по измерению выталкивающей силы с отливным стаканом и ведром Архимеда	— Экспериментально устанавливать зависимость выталкивающей силы от плотности жидкости и объема тела; — анализировать опыт с ведром Архимеда; — рассчитывать выталкивающую силу; — применять знания к решению задач

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
13/7. Лабораторная работа № 1	Лабораторная работа № 1 «Измерение выталкивающей силы»	— Измерять выталкивающую силу; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
14/8. Лабораторная работа № 2	Лабораторная работа № 2 «Изучение условий плавания тел»	— Рассчитывать выталкивающую силу и силу тяжести; — исследовать условия плавания тел; — объяснять причины плавания тел; — наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
15/9. Плавание судов. Воздухоплавание	Плавание судов. Воздухоплавание. Повторение основных понятий и законов гидростатики. Решение задач	— Анализировать практические применения закона Архимеда; — применять знания к решению задач; — работать с таблицами, представленными в итогах главы; — представлять прибор для демонстрации закона Паскаля

16/10. Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Механические свойства жидкостей и газов»	— Применять знания к решению задач
17/11. Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела	Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Монокристаллы и поликристаллы. Анизотропия монокристаллов*. Аморфное состояние твердого тела. Лабораторная работа № 3* «Наблюдение роста кристаллов». <i>Демонстрации.</i> Модели кристаллических решеток. Рост кристаллов поваренной соли. Коллекция кристаллических и аморфных тел	— Объяснять строение и свойства монокристаллов и поликристаллов; — наблюдать процесс образования кристаллов; — анализировать зависимость свойств вещества от его строения; — сравнивать свойства монокристаллов и поликристаллов; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
18/12. Деформация твердых тел. Виды деформации. Свойства твердых тел	Деформация. Упругая и пластическая деформация. Виды деформации: растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Свойства твердых тел: твердость, прочность, хрупкость, упругость и пластичность. <i>Демонстрации.</i> Упругая деформация ленточки, пружины. Пластическая деформация пластилина. Различные виды деформации с помощью призм с пружинами внутри	— Наблюдать разные виды деформации; — исследовать виды деформации; — приводить примеры проявления деформаций разного вида; — анализировать влияние изменения строения вещества на его свойства
ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (12 ч)		
19/1. Тепловое движение. Температура	Тепловое движение. Термодинамическая система. Состояние системы. Параметры состояния. Тепловое равновесие. Температура как	— Определять цену деления шкалы термометра; — измерять температуру;

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	параметр состояния системы. Измерение температуры: термометр, шкала термометра, термометрическое тело, реперные точки. Шкала Цельсия. Шкалы Фаренгейта и Реомюра. Абсолютная (термодинамическая) шкала температур. Абсолютный нуль температур. Связь между температурой по шкале Цельсия и по абсолютной шкале. Демонстрации. Демонстрационный термометр. Лабораторные термометры	— переводить температуру из градусов Цельсия в кельвины
20/2. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии	Кинетическая и потенциальная энергия. Совершение работы сжатым воздухом. Внутренняя энергия. Условное обозначение и единица внутренней энергии. Зависимость внутренней энергии тела от его температуры, массы и от агрегатного состояния. Способы изменения внутренней энергии тела: совершение работы и теплопередача. Работа газа*. Демонстрации. Изменение внутренней энергии тела при совершении работы (по рис. 60 учебника), нагревание монеты при трении о стол, нагревание свинцовой пластины при ударе о нее молотком. Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче	— Объяснять изменение внутренней энергии тела при теплопередаче и работе внешних сил; — анализировать явление теплопередачи; — сравнивать виды теплопередачи; — самостоятельно разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент по изменению внутренней энергии тела

21/3. Теплопроводность	Теплопроводность. Механизм теплопроводности. Теплопроводность газов, жидкостей и твердых тел. Учет теплопроводности в технике, строительстве, быту. <i>Демонстрации.</i> Теплопроводность твердого тела (опыт по рис. 61 учебника), различная теплопроводность твердых тел. Плохая теплопроводность жидкостей и газов (опыты по рис. 63 и 64 учебника)	— Объяснять механизм теплопроводности, причины различной теплопроводности газов, жидкостей и твердых тел; — сравнивать теплопроводность разных тел; — самостоятельно разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент по наблюдению теплопроводности
22/4. Конвекция. Излучение	Конвекция в жидкостях. Конвекция в газах. Перенос вещества при конвекции. Образование ветров. Излучение энергии нагревшими телами. Зависимость энергии излучения от температуры тела. Сравнение излучения (поглощения) энергии черной и светлой поверхностей тел. Устройство термоса. Роль излучения и других видов теплопередачи в жизни растений и животных. <i>Демонстрации.</i> Конвекция в жидкости (опыты с колбой или U-образной трубкой). Конвекция в газах (опыт с вертушкой). Зависимость энергии излучения от цвета излучающей поверхности, поглощаемой энергии — от цвета поглощающей поверхности (с помощью теплоприемника, соединенного с жидкостным манометром)	— Наблюдать конвекционные потоки в жидкостях и газах; — объяснять механизм конвекции, причину различной скорости конвекции в газах и жидкостях; — самостоятельно разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент; — сравнивать явления: конвекция и излучение; — работать с текстом и иллюстрациями учебника

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
23/5. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества	Количество теплоты, условное обозначение и единица. Зависимость количества теплоты от массы тела, изменения его температуры и рода вещества, из которого сделано тело. Удельная теплоемкость вещества, условное обозначение и единица. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела. Демонстрации. Нагревание воды разной массы на одинаковых плитках или горелках. Нагревание воды и масла одинаковой массы на одинаковых плитках или горелках. Различная удельная теплоемкость металлов (с прибором Тиндаля)	— Исследовать зависимость количества теплоты от изменения температуры тела, его массы и удельной теплоемкости; — вычислять количество теплоты в процессе теплообмена при нагревании и охлаждении; — определять по таблице удельную теплоемкость вещества; — устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач
24/6. Лабораторная работа № 4	Лабораторная работа № 4 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры». Демонстрации. Калориметр и его устройство	— Исследовать явление теплообмена при смешивании холодной и горячей воды; — вычислять количество теплоты; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц

25/7. Решение задач	Решение задач с использованием формулы для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяющегося при его охлаждении	— Применять знания к решению графических задач; — вычислять количество теплоты и удельную теплоемкость вещества при теплопередаче
26/8. Лабораторная работа № 5	Лабораторная работа № 5 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	— Измерять удельную теплоемкость вещества; — вычислять погрешность косвенного измерения удельной теплоемкости вещества; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
27/9. Удельная теплота сгорания топлива	Топливо. Реакция окисления при сгорании топлива. Удельная теплота сгорания топлива, условное обозначение и единица. Расчет количества теплоты, выделяющегося при полном сгорании топлива	— Анализировать зависимость количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива, от его массы и удельной теплоты сгорания; — определять по таблице значения удельной теплоты сгорания разных видов топлива
28/10. Первый закон термодинамики	Изменение внутренней энергии тела при теплопередаче. Изменение внутренней энергии тела при совершении работы. Одновременное изменение внутренней энергии тела при теп-	— Применять первый закон термодинамики к анализу механических и тепловых явлений; — наблюдать процесс изменения

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	лопередаче и при совершении работы. Пер- вый закон термодинамики. <i>Демонстрации.</i> Изменение внутренней энергии тела при теплопередаче, при соверше- нии работы, одновременно при теплопередаче и совершении работы	внутренней энергии при теплопере- даче и совершении работы
29/11. Решение за- дач. Обобщение и повторение	Повторение и обобщение знаний в соответст- вии с материалом обобщающего раздела в конце данной главы. Решение задач	— Работать с таблицами и схемами, представленными в итогах главы
30/12. Контроль- ная работа	Контрольная работа по теме «Тепловые явле- ния»	— Применять знания к решению задач
ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (6 ч)		
31/1. Плавление и отвердевание кристаллических веществ	Плавление твердых тел. Температура плавления. Объяснение процесса плавления с точки зрения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Кристаллизация. Температура кристаллизации. Плавление и кристаллизация аморфных тел. Удельная теплота плавления , условное обо- значение и единица. Формула для расчета ко- личества теплоты, необходимого для плавле- ния тела.	— Наблюдать зависимость темпера- туры кристаллического вещества при его плавлении (кристаллизации) от времени; — вычислять количество теплоты в процессе теплопередачи при плавле- нии и кристаллизации; — определять по таблице значения температуры плавления и удельной теплоты плавления вещества;

	<i>Демонстрации.</i> Зависимость температуры плавления льда от времени. Плавление аморфного тела (куска пластилина)	— сравнивать температуру плавления и удельную теплоту плавления разных веществ; — применять знания к решению графических задач
32/2. Решение задач	Решение качественных и графических задач на плавление и отвердевание кристаллических тел, вычислительных задач на применение формулы для расчета количества теплоты, необходимого для плавления тела	— Применять знания к решению задач; — устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач
33/3. Испарение и конденсация	Парообразование. Испарение. Зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади ее поверхности и температуры. Понижение температуры жидкости при испарении. Конденсация. Насыщенный пар. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Ненасыщенный пар. Демонстрации. Понижение температуры жидкости при испарении	— Исследовать зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади ее поверхности и температуры; — самостоятельно разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент по исследованию этой зависимости
34/4. Кипение. Удельная теплота парообразования	Кипение. Температура кипения. Энергетические превращения в процессе кипения. Удельная теплота парообразования, условное обозначение и единица. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для кипения жидкости и выделяющегося при ее конденсации.	— Исследовать зависимость температуры кипения при ее кипении (конденсации) от времени; — рассчитывать количество теплоты, необходимого для парообразования вещества данной массы; — определять по таблице значения температуры кипения и удельной

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	<i>Демонстрации.</i> Кипение жидкости	теплоты парообразования жидкостей; — устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач
35/5. Влажность воздуха. Решение задач	Абсолютная влажность воздуха. Относительная влажность воздуха. Формула для расчета относительной влажности воздуха. Точка росы. Волосной гигрометр. Значение влажности воздуха для жизнедеятельности человека. Решение задач. Демонстрации. Приборы для измерения влажности: волосной гигрометр, конденсационный гигрометр, психрометр	— Определять по таблице плотность насыщенного пара при разной температуре; — анализировать устройство и принцип действия гигрометра; — измерять влажность воздуха; — анализировать влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека
36/6. Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Изменение агрегатных состояний вещества»	— Применять знания к решению задач
ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА ГАЗОВ, ЖИДКОСТЕЙ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ (4 ч)		
37/1. Связь между параметрами состояния газа. Применение газов	Зависимость давления газа данной массы от объема при постоянной температуре. График полученной зависимости. Объяснение зависимости на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества. Границы применимости закона. Зависимость объема газа	— Исследовать для газа данной массы зависимости: давления от объема при постоянной температуре, объема от температуры при постоянном давлении, давления от температуры при постоянном объеме;

	данной массы от его температуры при постоянном давлении, давления газа данной массы от температуры при постоянном объеме. График каждого процесса. Объяснение каждого процесса на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества. Связь абсолютной температуры и средней кинетической энергии движения молекул*. Абсолютный нуль температуры*. Применение газов в технике. Демонстрации. Для газа данной массы связь между: давлением и объемом при неизменной температуре с цилиндром переменного объема и металлическим манометром; объемом и температурой при постоянном давлении с цилиндром переменного объема и dilatометром (колба со вставленной в нее через пробку изогнутой трубкой); давлением и температурой при постоянном объеме с цилиндром переменного объема и металлическим манометром	— объяснять эти зависимости на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества; — применять знания к решению задач; — устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач
38/2. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей	Понятие теплового расширения. Температурный коэффициент расширения. Формула зависимости длины твердого тела от температуры. Температурный коэффициент объемного расширения*. Формула зависимости объема твердого тела от температуры*. Расширение при нагревании поликристаллов и монокристаллов	— Анализировать возможности применения и учета теплового расширения твердых тел в технике, теплового расширения жидкостей в технике и в быту; — анализировать особенности теплового расширения воды;

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	таллов*. Учет тепловое расширения твердых тел в технике. Тепловое расширение жидкостей и его причина. Формула зависимости объема жидкости от температуры*. Учет тепловое расширения жидкостей в технике. Особенности теплового расширения воды. <i>Демонстрации.</i> Тепловое расширение твердых тел с шаром Гравезанда (шаром с кольцом), с биметаллической пластинкой. Тепловое расширение воды в колбе с трубкой	— выполнять опыты, доказывающие, что твердые тела и вода при нагревании расширяются
39/3. Принципы работы тепловых двигателей. Двигатель внутреннего сгорания	Тепловые двигатели. Основные части тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя. Холодильные машины. Двигатель внутреннего сгорания: устройство, принцип действия, применение и его КПД. <i>Демонстрации.</i> Модель теплового двигателя (опыт по рис. 89 учебника). Модель двигателя внутреннего сгорания	— Анализировать устройство теплового двигателя и принципы его работы; — анализировать устройство двигателя внутреннего сгорания и принцип его работы
40/4. Паровая турбина. Кратковременная контрольная работа	Устройство и принцип действия паровой турбины. КПД паровой турбины. Ее применение. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Обобщение знаний учащихся.	— Анализировать устройство и принцип действия паровой турбины; — оценивать экологические последствия применения тепловых двигателей;

	Кратковременная контрольная работа по теме «Тепловые свойства газов, жидкостей и твердых тел». <i>Демонстрации.</i> Модель паровой машины	— работать с таблицами и схемой, представленными в итогах главы; — применять знания к решению задач
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (6 ч)		
41/1. Электрический заряд. Электрическое взаимодействие	Электрический заряд. Электрическое взаимодействие. Положительные и отрицательные заряды. Единица электрического заряда. Взаимодействие одноименно и разноименно заряженных тел. Электроскоп и электрометр. <i>Демонстрации.</i> Взаимодействие наэлектризованных тел (по рис. 96 и 97 учебника), заряженных тел (с помощью двух бумажных султанов). Электроскоп, электрометр	— Наблюдать взаимодействие наэлектризованных и заряженных тел; — наблюдать за изменениями показаний электроскопа и электрометра; — работать с текстом учебника; — анализировать устройство и принцип действия электрометра
42/2. Делимость электрического заряда. Строение атома	Делимость электрического заряда. Электрон — частица, имеющая наименьший электрический заряд. Заряд и масса электрона. Строение атома. Атомное ядро, протон, нейтрон, положительный и отрицательный ион. Модели простейших атомов. <i>Демонстрации.</i> Делимость электрического заряда (по рис. 105 учебника)	— Устанавливать межпредметные связи физики и химии при изучении строения атома; — анализировать существовавшие в истории физики модели строения атома
43/3. Электризация тел. Закон Кулона*	Электризация тел. Объяснение явления электризации тел на основе строения атома. Закон сохранения электрического заряда. Фундаментальный характер закона сохранения	— Наблюдать явления электризации тел при соприкосновении; — объяснять явления электризации тел на основе строения атома;

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	ния заряда и границы его применимости. Точечный заряд*. Закон Кулона*. Экспериментальный характер закона Кулона*. Устройство и принцип действия крутильных весов*. Аналогия между законом Кулона и законом всемирного тяготения, их общность и различия*. Демонстрации. Электризация эбонитовой палочки при трении о кусочек меха, стеклянной — при трении о шелк (или бумагу) и появление зарядов противоположных знаков в каждом случае. Электризация тел (по рис. 111 учебника)	— использовать закон сохранения заряда при решении задач; — объяснять принцип действия крутильных весов*; — рассчитывать значения величин, входящих в закон Кулона*
44/4. Понятие об электрическом поле. Линии напряженности электрического поля	Понятие об электрическом поле. Существование электрического поля вокруг назлектризованных тел. Поле как особый вид материи. Электрическая сила. Напряженность электрического поля. Единица напряженности и ее условное обозначение. Энергия электрического поля. Линии напряженности электрического поля. Модельный характер линий напряженности. Примеры линий напряженности простейших электрических полей.	— Объяснять характер электрического поля разных источников; — строить изображения простейших электрических полей с помощью линий напряженности

	<i>Демонстрации.</i> Обнаружение электрического поля заряженных тел (опыты, аналогичные рис. 116 учебника). Опыт по рисунку 117 учебника. Картины линий напряженности электрических полей: одиночных зарядов, системы двух одноименных и разноименных заряженных тел, однородного электрического поля	
45/5. Электризация через влияние*. Проводники и диэлектрики	Электризация через влияние*. Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Объяснение деления веществ на проводники и диэлектрики на основе знаний о строении атома. <i>Демонстрации.</i> Электризация через влияние (по рис. 129 и 130 учебника)*. Соединение заряженного электроскопа с незаряженным стеклянной и металлической палочками. Разрядка электроскопа при нагревании воздуха (по рис. 134 учебника)	— Объяснять деление веществ на проводники и диэлектрики на основе знаний о строении атома; — объяснять явление электризации тел через влияние*
46/6. Кратковременная контрольная работа	Кратковременная контрольная работа по теме «Электрические явления». Повторение и обобщение знаний по данной теме	— Применять знания к решению задач; — работать с таблицами, представленными в итогах главы
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК (14 ч)		
47/1. Электрический ток. Источники тока	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Превращение различных видов энергии в источниках тока в электрическую.	— Объяснять превращение механической (химической и др.) энергии в электрическую в электрофорной машине и других источниках тока;

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	Гальванические элементы и аккумуляторы*. <i>Демонстрации.</i> Опыты с различными источниками тока: электрофорной машиной, термопарой (по рис. 143 учебника) и т. п.	— объяснять устройство и принцип действия гальванических элементов и аккумуляторов*
48/2. Действия электрического тока	Действия электрического тока: тепловое, химическое, магнитное. Применение действий электрического тока. Принцип действия гальванометра. <i>Демонстрации.</i> Действия электрического тока (по рис. 149, 150 и 140 учебника)	— Объяснять действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств
49/3. Электрическая цепь. Сборка электрической цепи	Электрическая цепь и ее основные элементы. Условные обозначения, применяемые на схемах. Направление электрического тока. <i>Демонстрации.</i> Простейшая электрическая цепь, состоящая из источника тока, лампы (или звонка) и ключа	— Читать схемы электрических цепей и их строить; — собирать электрические цепи
50/4. Сила тока. Амперметр. Лабораторная работа № 6	Сила тока. Условное обозначение и единица силы тока. Дольные и кратные единицы силы тока. Амперметр — прибор для измерения силы тока, способ его включения в цепь. Лабораторная работа № 6 «Сборка электриче-	— Определять цену деления шкалы амперметра; — читать схемы электрических цепей и собирать их; — измерять силу тока на различных участках электрической цепи,

	ской цепи и измерение силы тока на различных ее участках». Демонстрации. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Демонстрационный и лабораторный амперметры	записывать результат с учетом погрешности измерения; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
51/5. Электрическое напряжение. Вольтметр. Лабораторная работа № 7	Электрическое напряжение. Условное обозначение и единица напряжения. Вольтметр , его назначение и способ включения в цепь. Лабораторная работа № 7 «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи». Демонстрации. Опыт по рисунку 167 учебника	— Рассчитывать значения физических величин, входящих в формулу напряжения; — читать схемы электрических цепей и собирать их; — измерять напряжение на различных участках электрической цепи, записывать результат с учетом погрешности измерения; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
52/6. Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи	Зависимость силы тока от напряжения на участке цепи при постоянном сопротивлении. Сопротивление проводника. Условное обозначение и единица сопротивления. Природа электрического сопротивления. Зависимость силы тока от сопротивления участка цепи	— Исследовать зависимости: силы тока от напряжения на участке цепи при постоянном сопротивлении; силы тока от сопротивления участка цепи при постоянном напряжении на этом участке;

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	при постоянном напряжении на этом участке. Закон Ома для участка цепи. Решение задач. Демонстрации. Опыты по рисункам 174, 175 учебника	— объяснять причину возникновения сопротивления в проводниках; — рассчитывать значения величин, входящих в закон Ома
53/7. Лабораторная работа № 8	Лабораторная работа № 8 «Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра»	— Измерять сопротивление проводника при помощи вольтметра и амперметра; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — вычислять погрешность косвенного измерения сопротивления; — представлять результаты измерений в виде таблиц
54/8. Расчет сопротивления проводника. Реостаты. Лабораторная работа № 9	Удельное сопротивление проводника. Зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения. Реостаты. Устройство ползункового реостата и его обозначение на схеме. Лабораторная работа № 9 «Регулирование силы тока в цепи с помощью реостата».	— Исследовать зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения; — вычислять сопротивление проводника; — объяснять устройство и принцип действия реостата;

	<i>Демонстрации.</i> Опыты по рисункам 178 и 179 учебника. Ползунковый реостат	— регулировать силу тока в цепи с помощью реостата; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
55/9. Последовательное соединение проводников. Лабораторная работа № 10	Последовательное соединение проводников. Сила тока, напряжение и сопротивление в цепи и на отдельных ее участках при последовательном соединении. Лабораторная работа № 10 «Изучение последовательного соединения проводников». <i>Демонстрации.</i> Последовательное соединение двух электрических лампочек	— Исследовать последовательное соединение проводников; — измерять силу тока и напряжение; — вычислять сопротивление проводника; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
56/10. Параллельное соединение проводников. Лабораторная работа № 11	Параллельное соединение проводников. Сила тока, напряжение и сопротивление в цепи и на отдельных ее участках при параллельном соединении проводников. Лабораторная работа № 11 «Изучение параллельного соединения проводников». <i>Демонстрации.</i> Параллельное соединение двух электрических лампочек	— Исследовать параллельное соединение проводников; — измерять силу тока и напряжение; — вычислять сопротивление проводника; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
57/11. Решение задач	Решение задач на последовательное и параллельное соединение проводников, на закон Ома для участка цепи	— Применять знания к решению задач на последовательное и параллельное соединение проводников; — решать графические задачи
58/12. Кратковременная контрольная работа. Мощность электрического тока	Кратковременная контрольная работа (по материалу § 54—55). Мощность электрического тока. Условное обозначение и единица мощности. Мощность некоторых источников и потребителей тока. Демонстрации. Измерение мощности тока в электроплитке	— Применять знания к решению задач; — рассчитывать значения физических величин, входящих в формулу мощности электрического тока
59/13. Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Лабораторная работа № 12	Работа электрического тока. Единицы работы: 1 Дж, 1 Вт·ч и 1 кВт·ч. Счетчик электрической энергии. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля—Ленца. Лабораторная работа № 12 «Измерение работы и мощности электрического тока». Демонстрации. Нагревание металлической цепочки, составленной из кусочков спирали от электроплитки и медной проволоки, натянутой между штативами. При пропускании тока отрезки спирали светятся, а медные провода остаются темными. Регулируя сопротивление цепи реостатом, показывается зависимость	— Объяснять явление нагревания проводника электрическим током; — рассчитывать значения физических величин, входящих в формулу работы электрического тока, закон Джоуля—Ленца; — исследовать зависимость температуры проводника от силы тока в нем; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц

	количества теплоты, выделяющегося при прохождении тока по проводнику, от силы тока	
60/14. Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Электрический ток»	— Применять знания к решению задач
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ (7 ч)		
61/1. Постоянные магниты. Магнитное поле	Постоянные магниты. Естественные и искусственные магниты. Намагничивание железа в магнитном поле. Магнитные полюса. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Направление линий магнитной индукции. Однородное магнитное поле. Демонстрации. Взаимодействие постоянного магнита и магнитной стрелки. Намагничивание железа в магнитном поле (по рис. 198 учебника). Картины магнитных полей (с помощью железных опилок), созданных различными магнитами (по рис. 204, 206 и 207 учебника)	— Наблюдать взаимодействие постоянных магнитов; — определять полюса постоянных магнитов по направлению линий магнитной индукции или направление вектора магнитной индукции по известным полюсам магнита; — строить изображения магнитных полей постоянных магнитов с помощью линий магнитной индукции
62/2. Лабораторная работа № 13. Магнитное поле Земли	Лабораторная работа № 13 «Изучение магнитного поля постоянных магнитов». Магнитное поле Земли. Магнитные полюсы Земли. Магнитные аномалии. Магнитные бури	— Исследовать свойства постоянных магнитов, получать картины их магнитных полей; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
63/3. Магнитное поле электрического тока	Опыт Эрстеда. Взаимосвязь магнитных полей и движущихся электрических зарядов. Магнитное поле проводника с током, катушки с током. Правило буравчика. Гипотеза Ампера. Демонстрации. Опыт Эрстеда. Ориентация железных опилок в магнитном поле прямого тока (по рис. 216 и 217 учебника). Ориентация железных опилок в магнитном поле соленоида (по рис. 220 учебника)	— Проводить опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; — определять направление линий магнитной индукции магнитного поля постоянного тока, используя правило буравчика
64/4. Применение магнитов. Лабораторная работа № 14	Усиление действия магнитного поля катушки при увеличении силы тока и при помещении внутри катушки железного сердечника. Электромагнит. Практическое применение постоянных магнитов и электромагнитов. Лабораторная работа № 14 «Сборка электромагнита и его испытание». Демонстрации. Опыты по рисункам 226 и 227 учебника	— Исследовать изменения действия магнитного поля катушки с током при увеличении силы тока в ней и при помещении внутри катушки железного сердечника; — объяснять действие различных технических устройств и механизмов, в которых используются электромагниты; — собирать и испытывать электромагнит; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности

65/5. Действие магнитного поля на проводник с током. Лабораторная работа № 15	Действие магнитного поля на проводник с током. Зависимость силы, действующей на проводник с током, от силы тока в цепи, магнитной индукции и длины проводника с током. Закон Ампера. Правило левой руки. Формула для вычисления магнитной индукции. Единица магнитной индукции. Лабораторная работа № 15 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током». <i>Демонстрации.</i> Действие магнитного поля на проводник с током (по рис. 232 учебника)	— Наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током; — исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления силы тока в нем и от направления вектора магнитной индукции; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
66/6. Электродвигатель. Лабораторная работа № 16	Электродвигатель. Рамка с током в магнитном поле. Принцип работы электродвигателя. Конструкция коллекторного электродвигателя. Практическое применение электродвигателей постоянного тока. Лабораторная работа № 16 «Изучение работы электродвигателя постоянного тока». <i>Демонстрации.</i> Двигатель постоянного тока	— Объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока; — сравнивать электродвигатель и тепловой двигатель; — выполнять эксперимент с рабочей моделью электродвигателя; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
67/7. Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Электромагнитные явления»	— Применять знания к решению задач
68—70. Повторение и обобщение	Повторение и обобщение	— Выступать с докладами, презентациями

9 класс

(70 ч, 2 ч в неделю)

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ (25 ч)		
1/1. Основные понятия механики	Механическое движение. Система отсчета. Основная задача механики. Траектория. Материальная точка. Путь. Перемещение. Демонстрации. Поступательное, колебательное и вращательное движения тел. Относительность покоя и движения. Относительность траектории, пути и перемещения	— Применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам; — систематизировать знания о физической величине на примере перемещения
2/2. Равномерное прямолинейное движение	Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение перемещения и координаты при равномерном прямолинейном движении. Графики зависимости координаты тела от времени. Демонстрации. Равномерное движение пузырька воздуха в стеклянной трубке с подкрашенной водой или тележки с капельницей	— Применять модель равномерного движения к реальным движениям; — применять знания к решению графических задач на равномерное движение; — систематизировать знания о физической величине на примере скорости движения
3/3. Решение задач	Расчет скорости равномерного прямолинейного движения, модуля и проекции перемещения, координаты тела в некоторый момент	— Определять путь, пройденный за данный промежуток времени, и скорость тела по графику зависимости

	времени, координаты и времени встречи тел, движущихся равномерно. Построение и чтение графиков зависимости модуля и проекции перемещения, координаты тела от времени	пути равномерного движения от времени; — применять знания к решению задач, используя межпредметные связи физики с математикой; — строить, читать и анализировать графики зависимостей: $s = s(t)$, $s_x = s_x(t)$, $x = x(t)$; — экспериментально исследовать равномерное движение
4/4. Относительность механического движения	Сложение перемещений, направленных по одной прямой; сложение перемещений, направленных под углом друг к другу. Правило сложения перемещений. Правило сложения скоростей. Демонстрации. Сложение перемещений, направленных вдоль одной прямой, с использованием тележки и заводной игрушки. Сложение перемещения пузыря воздуха в стеклянной трубке с водой относительно трубки и перемещения трубки относительно земли, направленных под углом друг к другу	— Применять правило сложения векторов скорости и перемещения при переходе от одной системы отсчета к другой; — решать задачи на относительность движения
5/5. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение	Неравномерное движение. Средняя скорость неравномерного движения. Средняя путевая скорость. Мгновенная скорость. Равноускоренное движение. Ускорение. Скорость при равноускоренном прямолинейном движении.	— Выводить формулу скорости равноускоренного движения; — применять модель равноускоренного движения к реальным движениям;

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	Демонстрации. Неравномерное и равноускоренное движение (движение тележки с колёсиками)	— решать задачи на равноускоренное движение; — систематизировать знания о физической величине на примере ускорения; — экспериментально исследовать равноускоренное движение
6/6. Графики зависимости скорости от времени при равноускоренном движении	Построение графика зависимости проекции скорости от времени при равноускоренном движении. Определение проекции ускорения по графику зависимости проекции скорости от времени. Запись формулы скорости по графику зависимости проекции скорости от времени. График зависимости проекции ускорения от времени	— Определять ускорение тела по графику зависимости скорости равноускоренного движения от времени; — анализировать уравнение скорости равноускоренного прямолинейного движения и решать графические задачи
7/7. Перемещение при равноускоренном движении	Определение проекции перемещения при равноускоренном движении с помощью графика зависимости проекции скорости от времени. Вывод формулы проекции перемещения при равноускоренном движении с помощью графика зависимости проекции скорости от времени. Вывод формулы, выражающей зависимость проекции перемещения от времени.	— Решать графические задачи; — сравнивать равномерное и равноускоренное движения по их характеристикам; — рассчитывать путь и скорость при равноускоренном прямолинейном движении

	мость перемещения от ускорения, начальной и конечной скоростей движения тела	
8/8. Лабораторная работа № 1	Отношение путей, проходимых телом за последовательные равные промежутки времени. Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного прямолинейного движения»	— Измерять ускорение тела при его равноускоренном движении; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
9/9. Свободное падение	Движение тел в вакууме. Свободное падение — движение равноускоренное. Ускорение свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от широты местности и от высоты над поверхностью Земли. Опыты Галилея*. <i>Демонстрации.</i> Опыт с трубкой Ньютона	— Наблюдать свободное падение тел; — классифицировать свободное падение как частный случай равноускоренного движения; — систематизировать знания об уравнениях движения
10/10. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью	Криволинейное движение, перемещение и скорость при криволинейном движении. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости, связь между ними. Центробежная сила инерции. <i>Демонстрации.</i> Движение по окружности точки вращающегося диска	— Наблюдать движение вращающегося диска; — систематизировать знания о характеристиках равномерного движения материальной точки по окружности; — применять знания к решению задач

Продолжение табл.

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
11/11. Решение задач	Решение задач разного типа по темам «Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение», «Свободное падение», «Движение по окружности»	— Применять знания к решению задач; — систематизировать знания о различных видах механического движения; — работать с таблицами, представленными в итогах главы
12/12. Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Механическое движение»	— Применять знания к решению задач
13/13. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса и сила	Закон инерции. Первый закон Ньютона. Явление инерции. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Инертность. Масса тела. Сила. Принцип независимости действия сил. Демонстрации. Опыт, аналогичный мысленному эксперименту Галилея (по рис. 41 учебника). Опыты с взаимодействующими телами (по рис. 43 и 44 учебника). Опыт с прибором «Вращающийся диск с принадлежностями»	— Наблюдать явление инерции; — систематизировать знания о физических величинах: масса и сила; — работать с текстом учебника и классифицировать системы отсчета по их признакам
14/14. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона	Зависимость ускорения тела от действующей на него силы и от массы тела. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принципы	— Устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; — вычислять ускорение тела, дейст-

	относительности Галилея. Границы применимости законов Ньютона. <i>Демонстрации.</i> Зависимость ускорения тела от действующей на него силы и массы тела (по рис. 46 учебника). Опыт с демонстрационными динамометрами (по рис. 49 учебника)	вующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона; — выполнять экспериментальное изучение законов Ньютона; — сравнивать силы действия и противодействия
15/15. Движение искусственных спутников Земли. Невесомость и перегрузки	Закон всемирного тяготения и границы его применимости. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость. Перегрузки	— Применять закон всемирного тяготения для решения задач; — сравнивать силу тяжести и вес тела; — моделировать невесомость и перегрузки; — систематизировать знания о невесомости и перегрузках и представлять их в виде таблицы; — оценивать успехи России в освоении космоса
16/16. Движение тела под действием нескольких сил	Движение тела при действии силы трения. Тормозной путь. Движение связанных тел в вертикальной плоскости. Движение связанных тел в горизонтальной плоскости	— Исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления; — применять знания к решению задач
17/17. Решение задач	Решение задач по динамике	— Применять знания к решению задач: вычислительных, качественных, графических

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
18/18. Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Законы Ньютона»	— Применять знания к решению задач
19/19. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	Импульс силы. Импульс тела. Единицы этих величин. Изменение импульса тела. Внутренние и внешние силы. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Границы и условия применимости закона сохранения импульса. Реактивное движение. Принцип действия и основные элементы конструкции ракеты. Демонстрации. Взаимодействие тележек. Модель ракеты	— Применять закон сохранения импульса для расчета результата взаимодействия; — систематизировать знания о физических величинах: импульс силы и импульс тела; — применять модель замкнутой системы к реальным системам; — оценивать успехи России в создании ракетной техники
20/20. Механическая работа и мощность	Механическая работа. Мощность. Работа силы тяжести. Графическое представление работы. Работа силы упругости. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность	— Измерять работу силы и мощность; — применять знания к решению задач; — систематизировать знания о физических величинах: работа и мощность
21/21. Работа и потенциальная энергия	Энергия. Потенциальная энергия. Работа силы тяжести и изменение потенциальной энергии тела. Нулевой уровень потенциальной энергии. Работа силы упругости и изменение потенциальной энергии	— Применять знания к решению задач; — систематизировать знания о физической величине на примере потенциальной энергии; — решать графические задачи

22/22. Работа и кинетическая энергия	Кинетическая энергия. Работа и изменение кинетической энергии тела. Теорема о кинетической энергии	— Применять знания к решению задач; — систематизировать знания о физической величине на примере кинетической энергии; — решать графические задачи
23/23. Закон сохранения механической энергии	Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Коэффициент полезного действия. <i>Демонстрации.</i> Закон сохранения энергии. Маятник Максвелла, пружинный маятник, взаимодействие математических маятников	— Применять закон сохранения механической энергии для решения задач; — применять модель замкнутой консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии
24/24. Решение задач	Обобщение знаний по теме «Законы сохранения». Решение задач разного типа на применение законов сохранения импульса и энергии	— Работать с таблицами и схемами, представленными в итогах главы; — применять законы сохранения для решения задач
25/25. Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Законы сохранения»	— Применять знания к решению задач
МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (7ч)		
26/1. Математический и пружинный маятники	Механические колебания. Колебательная система. Математический маятник. Процесс колебаний математического маятника. Свободные колебания. Смещение и амплитуда	— Объяснять процесс колебаний маятника; — анализировать условия возникновения свободных колебаний

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	колебаний. Пружинный маятник. Процесс колебаний пружинного маятника. Гармонические колебания. <i>Демонстрации.</i> Колебания математического маятника. Колебания пружинного маятника	математического и пружинного маятников
27/2. Период колебаний математического и пружинного маятников	Период и частота колебаний. Период колебаний математического маятника. Период колебаний пружинного маятника. Собственные колебания. <i>Демонстрации.</i> Зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити, независимость от амплитуды колебаний и массы груза. Зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, независимость от амплитуды колебаний	— Применять знания к решению задач; — исследовать зависимость периода колебаний от параметров маятников; — систематизировать знания о характеристиках колебательного движения в виде таблиц
28/3. Лабораторная работа № 2	Зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити, независимость от амплитуды колебаний и массы груза. Зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза и независимость от амплитуды колебаний.	— Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины и амплитуды колебаний; — исследовать зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины;

	Лабораторная работа № 2 «Изучение колебаний математического и пружинного маятников»	— наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
29/4. Вынужденные колебания. Резонанс. Лабораторная работа № 3*	Превращение энергии при колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Учет явления резонанса в практике. Лабораторная работа № 3* «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника»	— Анализировать процесс колебания маятников с точки зрения сохранения и превращения энергии, представлять результаты анализа в виде таблицы; — сравнивать свободные и вынужденные колебания по их характеристикам; — описывать явление резонанса; — измерять ускорение свободного падения с помощью математического маятника*
30/5. Механические волны	Механическая волна. Поперечные волны. Продольные волны. Особенности волнового движения. Длина волны. Скорость волны. Демонстрации. Поперечная волна в шнуре, продольная волна в пружине. Модели поперечной и продольной волн (прибор «Волновая машина»). Скорость волны (по рис. 84 учебника)	— Анализировать особенности волнового движения; — сравнивать поперечные и продольные волны; — сравнивать физиологические и физические характеристики звука и представлять результаты в виде таблицы; — работать с таблицей значений скорости звука; — вычислять длину волны и скорость распространения волны

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
31/6. Свойства механических волн	Отражение волн. Закон отражения механических волн. Дифракция волн. Интерференция волн. <i>Демонстрации.</i> Свойства механических волн (прибор «Волновая ванна»)	— Объяснять явления отражения, интерференции и дифракции волн; — применять условия наблюдения дифракции, максимумов и минимумов интерференционной картины для анализа интерференционной и дифракционной картин; — работать с таблицами и схемами, представленными в итогах главы
32/7. Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Механические колебания и волны»	— Применять знания к решению задач
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (13 ч)		
33/1. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Индукционный ток. Магнитный поток. Единица магнитного потока. Генератор постоянного тока. Решение задач. <i>Демонстрации.</i> Опыты Фарадея (по рис. 99 и 100 учебника)	— Анализировать явление электромагнитной индукции; — объяснять устройство и принцип действия генератора постоянного тока
34/2. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Лабораторная работа № 4*	Направление индукционного тока. Правило Ленца. Решение задач. Лабораторная работа № 4* «Изучение явления электромагнитной индукции».	— Определять направление индукционного тока; — наблюдать взаимодействие полюсового магнита и алюминиевого кольца;

	<i>Демонстрации.</i> Опыт по рисунку 105 учебника	— объяснять возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце
35/3. Самоиндукция	Явление самоиндукции. Ток самоиндукции. Аналогия между явлениями инерции и самоиндукции. Пропорциональность магнитного потока, созданного током, и силы тока. Индуктивность проводника. Единицы индуктивности. <i>Демонстрации.</i> Самоиндукция при замыкании и размыкании электрической цепи (по рис. 108 учебника)	— Анализировать явление самоиндукции; — сравнивать явления инерции и самоиндукции
36/4. Конденсатор	Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора. Единицы электрической емкости. Различные типы конденсаторов. <i>Демонстрации.</i> Зависимость емкости конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и наличия диэлектрика. Конденсатор переменной емкости	— Наблюдать зависимость электрической емкости конденсатора от площади пластин, расстояния и рода вещества между ними; — применять знания к решению задач; — систематизировать знания о физической величине на примере емкости конденсатора
37/5. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания	Колебательный контур. Процесс установления электромагнитных колебаний. Период электромагнитных колебаний. <i>Демонстрации.</i> Электромагнитные колебания в контуре. Зависимость периода	— Применять знания к решению задач; — анализировать процесс колебаний в контуре и представлять результаты анализа в виде таблицы;

Продолжение табл.

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	электромагнитных колебаний от емкости конденсатора и индуктивности катушки	— сравнивать электромагнитные колебания в контуре и колебания пружинного маятника
38/6. Вынужденные электромагнитные колебания	Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. <i>Демонстрации.</i> Затухающие свободные электромагнитные колебания	— Применять знания к решению задач; — анализировать электромагнитные колебания в контуре с точки зрения закона сохранения энергии
39/7. Переменный электрический ток	Переменный электрический ток. Периодические изменения силы тока и напряжения переменного электрического тока. График зависимости силы переменного тока от времени. Частота переменного тока. Амплитудное и действующее значения силы тока и напряжения*. Генератор переменного тока. <i>Демонстрации.</i> Получение переменного тока при вращении рамки в магнитном поле	— Наблюдать получение переменного тока при вращении рамки в магнитном поле; — описывать устройство и принцип действия генератора переменного тока
40/8. Трансформатор. Передача электрической энергии	Трансформатор. Устройство и принцип действия трансформатора. Первичная и вторичная обмотки трансформатора. Коэффициент трансформации. Зависимость напряжения и силы тока в обмотках трансформатора	— Описывать устройство и принцип действия трансформатора; — объяснять принципы передачи электрической энергии на расстоянии

	от числа витков в них. Использование трансформаторов в технике и быту. Потери электрической энергии при передаче ее на расстояние и способы их уменьшения. Причины использования высокого напряжения при передаче электроэнергии на большие расстояния. Линии электропередачи. Передача электроэнергии от электростанции к потребителю. <i>Демонстрации</i> . Устройство и принцип действия трансформатора	
41/9. Электромагнитные волны	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Диапазон электромагнитных волн	— Сравнить механические и электромагнитные волны по их характеристикам
42/10. Использование электромагнитных волн для передачи информации	Вибратор Герца. Приемник электромагнитных волн А. С. Попова. Модуляция и детектирование электромагнитных колебаний*. Детекторный радиоприемник. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция*. <i>Демонстрации</i> . Детекторный радиоприемник	— Оценивать роль России в развитии радиосвязи; — собирать детекторный радиоприемник
43/11. Электромагнитная природа света	Корпускулярная и волновая теории света. Скорость света. Астрономический метод измерения скорости света. Опыты Физо. Свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция.	— Объяснять свойства света с точки зрения корпускулярной и волновой теорий; — описывать опыты по измерению скорости света;

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	<i>Демонстрации.</i> Свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция	— приводить доказательства электромагнитной природы света; — приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств; — наблюдать свойства света
44/12. Шкала электромагнитных волн	Диапазоны электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн разных диапазонов. <i>Демонстрации.</i> Свойства инфракрасного и ультрафиолетового излучений	— Анализировать шкалу электромагнитных волн; — представлять доклады, сообщения, презентации
45/13. Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны»	— Применять знания к решению задач
ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ (9 ч)		
46/1. Решение задач. Фотоэффект*	Решение задач. Обобщение знаний по теме «Электромагнитные колебания и волны». Явление фотоэффекта*. Невозможность объяснения некоторых особенностей фотоэффекта волновой теорией света*. Гипотезы: Планка об испускании света квантами; Эйнштейна об испускании, распространении и поглощении света квантами*. Фотон как частица электромагнитного излучения*.	— Работать с таблицами, представленными в итогах главы; — применять знания к решению задач; — осознавать роль гипотезы и эксперимента в процессе физического познания

	<i>Демонстрации.</i> Фотоэффект на цинковой пластине (по рис. 133 учебника)	
47/2. Строение атома. Спектры испускания и поглощения	Сложное строение атома. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц на тонкой металлической фольге. Планетарная модель атома. Заряд атомного ядра. Спектры испускания и поглощения. Сплошные и линейчатые спектры. Спектральный анализ и его использование в научных исследованиях и на практике. <i>Демонстрации.</i> Получение линейчатого спектра испускания. Спектры поглощения	— Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания; — приводить примеры использования спектрального анализа
48/3. Радиоактивность. Состав атомного ядра	Открытие явления радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Физическая природа альфа-, бета- и гамма-излучений. Принцип действия и устройство камеры Вильсона, используемой для изучения заряженных частиц. Сложный состав атомного ядра. Открытие протона. Открытие нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Нуклоны. Зарядовое и массовое числа. Изотопы, их физические и химические свойства	— Описывать устройство и принцип действия камеры Вильсона; — определять состав атомного ядра химического элемента и число входящих в него протонов и нейтронов
49/4. Радиоактивные превращения	Радиоактивный распад. Альфа- и бета-распад. Период полураспада. Вероятностный характер поведения радиоактивного атома. Закон радиоактивного распада*. Решение задач	— Записывать уравнения реакций альфа- и бета-распадов; — определять период полураспада радиоактивного элемента

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
50/5. Ядерные силы. Кратковременная контрольная работа	Ядерные силы, их особенности. Энергия связи ядра. Выделение энергии в процессе деления тяжелых ядер и синтеза легких. Кратковременная контрольная работа (по материалу § 45—49)	— Называть отличие ядерных сил от сил других взаимодействий; — объяснять особенности ядерных сил
51/6. Ядерные реакции. Дефект массы*. Энергетический выход ядерных реакций*	Ядерные реакции. Условия осуществления ядерных реакций. Ускорители элементарных частиц. Выполнение законов сохранения заряда и массового числа для ядерных реакций. Дефект массы*. Формула для расчета энергии связи ядра*. Энергетический выход ядерных реакций*	— Описывать принцип работы ускорителей элементарных частиц; — записывать ядерные реакции, используя законы сохранения заряда и массового числа; — рассчитывать энергию связи атомного ядра*
52/7. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика	Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика	— Объяснять механизм деления ядер урана; — описывать устройство и принцип действия ядерного реактора, атомных электростанций; — объяснять значение ядерной энергетики в энергоснабжении страны; — оценивать экологические преимущества и недостатки ядерной энергетики по сравнению с другими источниками электроэнергии

53/8. Кратковременная контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики». Термоядерные реакции*. Возможность получения энергии при синтезе легких ядер*. Проблемы практического осуществления термоядерной реакции*	Кратковременная контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики». Термоядерные реакции*. Возможность получения энергии при синтезе легких ядер*. Проблемы практического осуществления термоядерной реакции*	— Применять знания к решению задач; — оценивать перспективы развития термоядерной энергетики*
54/9. Действия радиоактивных излучений и их применение. Элементарные частицы*	Биологическое действие радиоактивных излучений. Поглощенная доза излучения, условное обозначение и единица. Счетчик Гейгера. Метод меченых атомов и его использование. Элементарные частицы*	— Описывать действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм; — описывать устройство и принцип действия счетчика Гейгера; — объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике
ВСЕЛЕННАЯ (8 ч)		
55/1. Строение и масштабы Вселенной	Вид звездного неба, ориентация среди звезд, звезды, созвездия, звездная величина, галактики, Вселенная. Единицы расстояния до звезд: световой год, парсек. Характерные расстояния и размеры небесных тел. Звездные скопления: рассеянные и шаровые. Разнообразие физических условий в небесных телах и Вселенной. Демонстрации. Слайды или фотографии наиболее интересных небесных объектов: созвездия и его рисунок из старых атласов,	— Работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы; — наблюдать слайды или фотоаграфии астрономических объектов

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	Луны, Марса, Юпитера, Сатурна, кометы, астероида, рассеянного (Плеяды) и шарового (МЗ) звездных скоплений, галактики спиральной (Андромеда или Водоворот)	
56/2. Развитие представлений о системе мира. Строение и масштабы Вселенной	Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Объяснение петлеобразного движения планет. Внешние и внутренние планеты. Конфигурация планет и определение относительных расстояний планет до Солнца. Состав и размеры Солнечной системы. Демонстрации. По рисунку 146 учебника качественно объяснить видимое петлеобразное движение планет среди звезд	— Объяснять видимое движение планет; — перечислять объекты, входящие в состав Солнечной системы; — рассчитывать расстояния планет до Солнца
57/3. Система Земля—Луна	Видимое движение Луны. Сидерический месяц. Вращение Луны вокруг своей оси. Смена фаз Луны. Синодический месяц. Солнечные и лунные затмения, условия их наступления и периодичность. Приливы и отливы, их связь с движением Луны. Объяснение приливов на Земле гравитационным взаимодействием водной поверхности с Землей. Демонстрации. Модель смены лунных фаз. Пояснение причины смены лунных фаз (по рис. 150 учебника)	— Наблюдать на модели смену лунных фаз; — работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы; — объяснять причину приливов на Земле

58/4. Физическая природа планеты Земли и ее естественного спутника Луны. Лабораторная работа № 5	Физические характеристики Земли, ее вращение и явление прецессии. Физические свойства атмосферы и природа парникового эффекта на Земле. Магнитное поле Земли. Физические характеристики Луны. Исследования Луны с помощью космических аппаратов. Элементы лунного рельефа: моря, материки, горы и кратеры. Лабораторная работа № 5 «Определение размеров лунных кратеров». <i>Демонстрации.</i> Схема движения Полюса мира среди звезд. Физическая карта или глобус Земли и Луны. Фотографии отдельных элементов поверхности Луны	— Объяснять явление прецессии, природу парникового эффекта, образование кратеров на Луне; — анализировать фотографии видимой поверхности Луны; — измерять размеры различных образований на поверхности Луны; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
59/5. Планеты. Лабораторная работа № 6	Две группы планет Солнечной системы: планеты земной группы и планеты-гиганты. Общность характеристик планет земной группы: Меркурия, Венеры и Марса. Парниковый эффект на Венере. Космические исследования планет земной группы. Планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, их исследования наземными и космическими методами. Спутники и кольца планет-гигантов. Лабораторная работа № 6 «Определение высоты и скорости выброса вещества из вулкана на спутнике Юпитера Ио». <i>Демонстрации.</i> Фотографии планет земной группы и планет-гигантов, их колец и спутников	— Сравнивать планеты земной группы; планеты-гиганты; — анализировать фотографии планет; — работать с текстом учебника, представлять информацию в виде таблиц; — определять характеристики вулканических процессов на спутнике Юпитера Ио; — наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
60/6. Малые тела Солнечной системы	Астероиды, история их открытия и физические характеристики. Кометы. Комета Галлея, история ее открытия и исследования с космических аппаратов. Образование хвостов комет. Метеоры, их наблюдения и общие свойства. Связь метеорных потоков с кометами. Метеориты, их свойства. Падение крупных метеоритов на Землю и планеты Солнечной системы. <i>Демонстрации.</i> Фотографии комет, астероидов и метеоритных кратеров на Земле, планетах и их спутниках. Рисунок орбиты кометы Галлея в Солнечной системе	— Анализировать фотографии небесных объектов
61/7. Солнечная система — комплекс тел, имеющих общее происхождение. Космические исследования	Космогония. Гипотезы Канта и Лапласа о происхождении Солнечной системы. Возраст Земли и Солнечной системы. Современные теории образования Солнечной системы. Обнаружение планет и пропλανетных дисков вокруг других планет. Оптические телескопы: рефлекторы и рефракторы. Радиотелескопы. Исследования небесных тел в рентгеновском, ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах длин волн с помощью космических телескопов и обсерваторий. Исследование планет космическими аппаратами. Искусственные	— Описывать гипотезы происхождения и развития Солнечной системы; — описывать результаты космических исследований и их использование в народном хозяйстве; — приводить примеры использования искусственных спутников Земли; — работать со схемой и таблицей, представленными в итогах главы

	спутники Земли, спутники теле- и радиосвязи, геостационарные и метеорологические спутники, спутники для мониторинга окружающей среды. Демонстрации. Происхождение планет. Типы телескопов (по рис. 154—156 учебника)	
62/8. Контрольная работа	Обобщение и систематизация знаний по теме «Вселенная». Контрольная работа по теме «Вселенная». Демонстрации. Слайды или фотографии Луны, Марса, Юпитера, Сатурна, кометы, астероида, рассеянного (Плеяды) и шарового (М3) звездных скоплений, галактики спиральной (Андромеда или Водоворот)	— Применять знания к решению задач
63—70	Повторение и обобщение	— Представлять доклады, сообщения, презентации; — решать задачи в формате ГИА

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ЛИНИИ

Программа курса физики для 7—9 классов общеобразовательных учреждений (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская).

УМК «Физика. 7 класс»

1. Физика. 7 класс. Учебник (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская).
2. Физика. Рабочая тетрадь. 7 класс (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская).
3. Физика. Методическое пособие. 7 класс (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская).
4. Физика. Проверочные и контрольные работы. 7 класс (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, О. В. Лебедева).
5. Электронное приложение к учебнику.

УМК «Физика. 8 класс»

1. Физика. 8 класс. Учебник (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская).
2. Физика. Рабочая тетрадь. 8 класс (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская).
3. Физика. Методическое пособие. 8 класс (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская).
4. Физика. Проверочные и контрольные работы. 8 класс (авторы: Н. С. Пурышева, О. В. Лебедева).
5. Электронное приложение к учебнику.

УМК «Физика. 9 класс»

1. Физика. 9 класс. Учебник (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, В. М. Чаругин).
2. Физика. Рабочая тетрадь. 9 класс (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, В. М. Чаругин).
3. Физика. Методическое пособие. 9 класс (авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, В. М. Чаругин).
4. Физика. Проверочные и контрольные работы. 9 класс (авторы: Н. С. Пурышева, О. В. Лебедева).
5. Электронное приложение к учебнику.

Комплект наглядных пособий.

Электронные учебные издания.

ПРИЛОЖЕНИЯ

СПИСОК НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ

Таблицы общего назначения

1. Международная система единиц (СИ).
2. Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.
3. Физические постоянные.
4. Шкала электромагнитных волн.
5. Правила по технике безопасности при работе в кабинете физики.
6. Меры безопасности при постановке и проведении лабораторных работ по электричеству.
7. Порядок решения количественных задач.

Тематические таблицы

1. Броуновское движение. Диффузия.
2. Измерение температуры.
3. Агрегатные состояния вещества.
4. Манометр.
5. Барометр-анероид.
6. Строение атмосферы Земли.
7. Атмосферное давление.
8. Поверхностное натяжение, капиллярность.
9. Плавление, испарение, кипение.
10. Кристаллические вещества.
11. Внутренняя энергия.
12. Теплоизоляционные материалы.
13. Двигатель внутреннего сгорания.
14. КПД тепловой машины.
15. Модели строения атома.
16. Схема опыта Резерфорда.
17. Цепная ядерная реакция.
18. Солнечная система.
19. Луна.
20. Планеты земной группы.
21. Планеты-гиганты.
22. Малые тела Солнечной системы.
23. Закон Кулона.
24. Приборы магнитоэлектрической системы.
25. Двигатель постоянного тока.

26. Трансформатор.
27. Энергетическая система.
28. Схема гидроэлектростанции.
29. Передача и распределение электроэнергии.
30. Ядерный реактор.
31. Затмения.
32. Оптические приборы.
33. Глаз как оптическая система.
34. Земля — планета Солнечной системы. Строение Солнца.
35. Звезды.
36. Относительность движения.
37. Траектория движения.
38. Второй закон Ньютона.
39. Виды деформаций I.
40. Виды деформаций II.
41. Реактивное движение.
42. Космический корабль «Восток».
43. Работа силы.
44. Механические волны.

Комплект портретов для кабинета физики (папка с двадцатью портретами)

ЭЛЕКТРОННЫЕ УЧЕБНЫЕ ИЗДАНИЯ

1. Физика. Библиотека наглядных пособий. 7—11 классы (под редакцией Н. К. Ханнанова).
2. Лабораторные работы по физике. 7 класс (виртуальная физическая лаборатория).
3. Лабораторные работы по физике. 8 класс (виртуальная физическая лаборатория).
4. Лабораторные работы по физике. 9 класс (виртуальная физическая лаборатория).

ТЕМЫ ПРОЕКТОВ

7 класс

1. Простые механизмы в быту и строительстве.
2. Мощность двигателей современного транспорта и скорость движения.

3. Системы единиц физических величин в России и за рубежом: история и эволюция.
4. Звук в живой природе.
5. Конструирование проводного телефона.
6. Исследование изображения в сферических зеркалах.
7. Зрительные иллюзии.
8. Исследование зависимости числа изображений от угла между двумя плоскими зеркалами.
9. Конструирование оптических приборов (калейдоскоп, перископ, камера-обскура).
10. Наблюдение и описание оптических явлений в атмосфере.

8 класс

1. Выращивание кристаллов.
2. Исследование зависимости между параметрами состояния идеального газа.
3. Изучение параметров состояния воздуха в физическом кабинете и их зависимости от погоды.
4. Управляем свойствами твердых тел.
5. Композиционные материалы в быту и строительстве.
6. Изучение свойств жидких кристаллов.
7. История открытия закона сохранения энергии.
8. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.
9. Роль российских ученых в развитии электротехники.
10. Изучение мощности электрических бытовых приборов.

9 класс

1. Исследование графиков зависимости проекции скорости, координаты, пути и модуля перемещения от времени при равноускоренном движении.
2. Исследование зависимости периода электромагнитных колебаний от емкости конденсатора и индуктивности катушки.
3. Мысленный эксперимент как метод научного познания.
4. Нанотехнологии в медицине.
5. Нанотехнологии в военном деле.
6. Развитие научных представлений о пространстве и времени.
7. Изучение упругого и неупругого ударов с использованием электронных образовательных ресурсов.

8. Создание электронного образовательного ресурса, отражающего успехи России в освоении космического пространства.
9. Возможности и проблемы ядерной энергетики.
10. Этот удивительный микромир.

СПОСОБЫ ПРОВЕРКИ ДОСТИЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

При изучении курса осуществляется комплексный контроль знаний и умений учащихся, включающий текущий контроль в процессе изучения материала, рубежный контроль в конце изучения завершённого круга вопросов и итоговый контроль в конце изучения курса. Предполагается сочетание различных форм проверки знаний и умений: устная проверка, тестирование, письменная проверка. Кроме того, учитывается участие учащихся в дискуссиях при обсуждении выполненных заданий, оцениваются рефераты учащихся и результаты проектной деятельности.

Достижение предметных результатов обучения контролируется, в основном, в процессе устной проверки знаний, при выполнении письменных проверочных и контрольных работ по решению задач, лабораторных работ, тестов. Итоговая проверка достижения предметных результатов может быть организована в виде комплексной контрольной работы или зачета. На этом этапе проверки учащиеся защищают рефераты по изученной теме.

Достижение метапредметных результатов контролируется в процессе выполнения учащимися лабораторных работ. При этом отслеживается умение учащихся поставить цель работы, подобрать приборы, сформулировать гипотезу, составить план выполнения работы (исследования, наблюдения, измерения величины), представить результаты работы в виде таблицы или графика, сделать выводы, умение пользоваться измерительными приборами, оценивать погрешность измерения, записывать результат измерения с учетом погрешности, видеть возможности уменьшения погрешностей измерения. Кроме того, метапредметные результаты контролируются при подготовке учащимися сообщений, рефератов, проектов и их презентации. Оцениваются умение работать с информацией, представленной в разной форме, умения в области ИКТ, умение установить межпредметные связи физики с другими предметами (биология, химия, история пр.).

Личностные результаты обучения учащихся не подлежат количественной оценке, однако, дается качественная оценка деятельности и поведения учащихся, которая может быть зафиксирована в портфолио учащегося.

Возможна разная методика выставления учащимся итоговых оценок при контроле усвоения материала определенной темы. Это может быть как традиционная система оценивания, так и рейтинговая система, при которой отдельно выставляются баллы за ответы на уроке, за выполнение заданий и представление их, за письменные контрольные работы, за рефераты и проекты, затем эти баллы суммируются и переводятся в пятибалльную шкалу оценок. При этом каждому виду деятельности должно быть приписано определенное число баллов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННЫМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ К УЧЕБНИКАМ И ФОРМИРОВАНИЮ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧЕНИКОВ

При работе с электронными приложениями к учебникам следует придерживаться общих методических принципов в сочетании с методиками использования информационных ресурсов. Учебная деятельность строится на основе системно-деятельностного подхода и должна способствовать формированию универсальных учебных действий, при этом виды деятельности должны соответствовать ступени образования. Ведущим видом деятельности учащихся основной школы является групповое взаимодействие, при этом большое внимание уделяется работе с информационно-поисковыми заданиями, дальнейшее развитие получают навыки сбора, хранения, обработки информации, усиливается интеграция знаний. Особое внимание уделяется применению полученных знаний в проектно-учебной, исследовательской деятельности на уровне предпрофильной подготовки.

При работе с электронными приложениями к учебникам появляются дополнительные возможности для развития мыслительных и контролирующих действий, а также коммуникативных компетенций. Такая возможность обеспечивается интерактивными модулями как обучающего, так и проверочного и контролирующего характера. Работа с различными информационными ресурсами должна чередоваться беседой с учителем, обсуждением в группах, записями в тетрадях, игровыми элементами. Однако не следует увлекаться наглядностью, надо помнить о необходимости форми-

рования и развития и других навыков: чтения, обработки текста, развития монологической речи, в том числе и с помощью информационных мультимедийных ресурсов.

Можно предложить следующий алгоритм работы: восприятие информации, анализ полученной информации, проверка понимания, самооценка (рефлексия), определение дальнейшего маршрута продвижения в учебном материале.

Учитель должен показать, как работать с информацией, сформулировать цели обучения, научить работать с информационными объектами, строить образовательные маршруты для достижения поставленных целей. Обращаем внимание, что последовательность работы с учебным материалом определяет учитель с учетом индивидуальных особенностей каждого учащегося или группы учащихся.

Далее приводится пример построения учебного занятия с использованием как традиционных полиграфических изданий, так и интерактивных наглядных пособий.

В начале занятия учитель создает мотивацию на изучение конкретной темы, обозначает учебные цели и маршруты, по которым учащиеся пойдут к их достижению. Если есть хорошо подготовленные учащиеся, а тема не очень сложная, можно применить технологию «опережающего» обучения, когда ученик по заранее определенному учителем маршруту самостоятельно знакомится с новой темой и на уроке кратко описывает изучаемый круг вопросов. Для создания мотивации работу иногда целесообразно начинать со зрительного ряда. Это могут быть иллюстрации, короткие видео- или анимационные фрагменты, слайд-шоу. Краткие сведения при необходимости фиксируются учителем на доске и учащимися в тетрадях. Это поможет освоить навыки конспектирования и активизирует зрительную память. Такой метод позволяет задействовать практически все органы восприятия и позволит эффективно работать учащимся с разным типом восприятия.

Работа с материалами интерактивных наглядных пособий должна сочетаться с традиционной деятельностью с информационными материалами. Например, учащиеся могут записывать в тетрадях ключевые термины, выполнять письменные задания, устно отвечать на вопросы учителя и т. д. Работа учащихся с разными источниками информации: текстом учебника, информацией иллюстративного ряда, мультимедийными объектами позволяет активно использовать поисковые, исследовательские виды учебных действий.

Деятельность учащихся обязательно должна соответствовать поставленной учебной цели, которую ученикам сначала

сообщает учитель, а в последствии они сами научатся ее ставить. Это может быть знакомство с информацией, обработка информации, запоминание, использование информации при решении различных учебных задач и т. д. При работе с информационными объектами могут встретиться термины, которые сложны для понимания. В этом случае работу с информационными источниками следует совмещать с записями в тетради и другими видами деятельности, способствующими лучшему освоению материала.

После обсуждения с учителем полученных сведений ученики приступают к выполнению тренировочных заданий, определенных учителем. Учитель дает четкие инструкции по выполнению интерактивных заданий и при необходимости формулирует требования к оформлению результатов. Если учащиеся достаточно подготовлены, они работают с заданием самостоятельно. Итогом самостоятельной работы является коллективное обсуждение результатов. Если выполнение заданий вызывает затруднения, следует совместно разобрать способы решения, а затем предложить учимся самостоятельно поработать с интерактивным модулем. Возможна коллективная работа с тренировочными заданиями. Если учитель считает, что изучаемый материал хорошо усвоен, можно организовать соревнование между учащимися или их группами, а также применить другие игровые формы. В случае если ученик работает самостоятельно с учебным материалом и при выполнении проверочных заданий испытывает трудности, можно порекомендовать ему выполнить дополнительные тренировочные задания. В противном случае следует еще раз обратиться к информационным объектам, справочным материалам, образцам решений и т. д.

Формы организации учебной деятельности

Учитель выбирает необходимую образовательную траекторию, способную обеспечить визуализацию прохождения траектории обучения с контрольными точками заданий различных видов: информационных, практических, контрольных. Формы организации учебной деятельности определяются видами учебной работы, спецификой учебной группы, изучаемым материалом, учебными целями.

Возможны следующие организационные формы обучения:

- классно-урочная (изучение нового, практикум, контроль, дополнительная работа, уроки-зачеты, уроки — защиты творческих заданий). В данном случае используются все

типы объектов. При выполнении проектных заданий исследование, осуществление межпредметных связей, поиск информации осуществляются учащимися под руководством учителя;

- индивидуальная и индивидуализированная. Позволяют регулировать темп продвижения в обучении каждого школьника сообразно его способностям. При работе в компьютерном классе по заранее подобранным информационным, практическим и контрольным заданиям, собранным из соответствующих объектов, формируется индивидуальная траектория учащегося;

- групповая работа. Возможна работа групп учащихся по индивидуальным заданиям. Предварительно учитель формирует блоки объектов или общий блок, на основании демонстрации которого происходит обсуждение в группах общей проблемы, либо при наличии компьютерного класса, обсуждение мини-задач, которые являются составной частью общей учебной задачи;

- внеклассная работа, исследовательская работа, кружковая работа;

- самостоятельная работа учащихся по изучению нового материала, отработке учебных навыков и навыков практического применения приобретенных знаний, выполнение индивидуальных заданий творческого характера.

Дидактические модели проведения уроков

Конструирование урока с применением электронных приложений к учебникам требует соблюдения ряда дидактических и научных принципов. Среди них наиболее существенными можно считать принципы системности, информативности, индивидуализации обучения, генерализации информации (систематизация информации, вычленение главных информационных блоков, законов, понятий).

Подготовка учителя к уроку с использованием интерактивных наглядных пособий начинается с постановки целей учебного занятия. На этом этапе важно определить дидактические цели и ожидаемые результаты. Результатами могут быть формирование, закрепление, обобщение знаний, умений, навыков, контроль знаний и т. д. На следующем этапе необходимо выбрать форму урока (урок-исследование, проблемный урок, урок контроля, практическое занятие и т. д.). При этом учитель должен ознакомиться с мультимедийными объектами, входящими в состав электронного приложения для подборки материалов по изучаемой теме в соответ-

вии с выбранными методами проведения урока, контингентом обучаемых, дидактическими приемами, используемыми на уроке.

Выбираются объекты для:

- сопровождения объяснения;
- формирования логических цепочек;
- создания собственных информационных объектов;
- закрепления знаний (подборка практических и тренировочных заданий);
- контроля знаний;
- подготовки собственного блока контрольных;
- подготовки учебной презентации.

Заключительным этапом подготовки к уроку является структурирование элементов урока: детализация этапов применения информационных объектов, определение длительности этапов, форм контрольных и практических занятий.

Таким образом, формируется план урока, который включает следующие этапы: актуализация знаний, изучение нового, закрепление изученного, контроль знаний и формулировка заданий для самостоятельного изучения, постановка перспективных целей дальнейшего обучения (определение «горизонта» обучения).

СОДЕРЖАНИЕ

От авторов	3
Рекомендации по составлению рабочей программы	4
Пояснительная записка	4
Содержание, реализуемое с помощью линии учебников	11
Поурочно-тематическое планирование по классам и разделам учебников	63
Информационно-образовательная среда линии	134
Приложения	135
Список наглядных пособий.	135
Электронные учебные издания	136
Темы проектов	136
Способы проверки достижения результатов обучения	138
Рекомендации по работе с электронными приложениями к учебникам и формированию ИКТ-компетентности учеников	139