

Государственное бюджетное образовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 601
Приморского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА

Решением Педагогического совета
от «14» июня 2018 г. Протокол №10

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора
ГБОУ школы № 601
от «14» июня 2018 г. №103



**Рабочая программа
по физике
для учащихся 9-х классов
на 2018-2019 учебный год.
(68 часов)**

Учитель: С.А.Темникова

Санкт-Петербург

2018 год

Пояснительная записка

Рабочая программа по физике для 9 класса разработана на основе следующих документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный компонент государственных образовательных стандартов общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (для VII-XI классов);

- Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253;

- Перечень организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699;

- Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 (далее - СанПиН 2.4.2.2821-10);

- Распоряжение Комитета по образованию от 14.03.2017 № 838-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2017/2018 учебном году»;

- Распоряжение Комитета по образованию от 20.03.2017 № 931-р «О формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2017/2018 учебный год»;

- ООП ФКГОС 6-9 кл., составленной на основе ФБУП-2004 (принята на п/с протокол №8 от 10.06.15, утверждена приказом №92/1 от 22.06.15г.);

- ООП ФКГОС 10-11 кл., составленной на основе ФБУП-2004 (принята на п/с протокол №8 от 10.06.15, утверждена приказом №92/1 от 22.06.15г.);

- Устав ГБОУ школы № 601 Приморского района Санкт-Петербурга, утвержденный распоряжением КО №3249-р от 24.07.2014г.

- Программа основного общего образования. Физика. 7-9 классы. Авторы: Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская. Сборник: Физика. 7-9 классы: рабочие программы / сост. Е.Н.Тихонова. – 5-е изд., перераб. – М.: Дрофа, 2015. – 400 с.

Предлагаемая рабочая программа реализуется в учебниках Н. С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской «Физика» для 9 классов линии «Вертикаль».

Программа составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам обучения, представленных в Стандарте основного общего образования.

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития воспитания и социализации учащихся. Программа может использоваться в общеобразовательных учебных заведениях разного профиля.

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 — обычный, 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.

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 электромагнитные 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.

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 тексте программы 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 204 учебных часа. В том числе в 7, 8, 9 классах по 68 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю.

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.

1. 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 точки 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.

Энергия и механическая работа. Закон сохранения механической энергии.

II уровень

Инвариантность ускорения.

Фронтальные лабораторные работы

I уровень

1. Исследование равноускоренного прямолинейного движения.

Лабораторные опыты

Изучение второго закона Ньютона.

Изучение третьего закона Ньютона.

Исследование зависимости силы упругости от деформации.

Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления.

Измерение механической работы и механической мощности.

Предметные результаты обучения

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: путь (l), перемещение (s), время (t), скорость (v), ускорение (a), масса (m), сила (F), вес (P), импульс тела (p), механическая энергия (E), потенциальная энергия ($E_{\text{п}}$), кинетическая энергия ($E_{\text{к}}$);
- единицы перечисленных выше физических 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 движения, 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, плотность, сила, внешние и внутренние силы, сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, давление, 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, работы, мощности, кинетической и потенциальной энергии;
- принципы и законы: принцип относительности Галилея, принцип независимости действия сил; законы Ньютона, всемирного тяготения, Гука, сохранения импульса, 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: Ньютона, всемирного тяготения, Гука, 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 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, жесткость пружины;
- выполнять под руководством учителя или по готовой инструкции эксперимент по изучению закономерности равноускоренного движения, зависимости силы трения 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 от силы нормального давления;
- устанавливать в процессе проведения исследовательского эксперимента: закономерности равноускоренного движения; зависимость силы трения 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.

2. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (7 ч)

I уровень

Колебательное движение. Гармоническое колебание. Математический маятник. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Превращения энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Продольные и поперечные волны. Связь между длиной волны, скоростью волны и частотой колебаний. Законы отражения волн.

II уровень

Скорость и ускорение при колебательном движении. Интерференция и дифракция.

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

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 перечисленных выше физических величин.

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, 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, превращение 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.

3. 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 электромагнитных 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

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_B), индуктивность проводника (L), электрическая емкость (C), коэффициент трансформации (k);

- единицы перечисленных выше физических величин;
- диапазоны электромагнитных волн;
- физические устройства: генератор постоянного тока, генератор переменного тока, трансформатор.

Воспроизводить:

- определения моделей: идеальный колебательный контур;
- определения понятий и физических величин: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, электрическая емкость конденсатора, электромагнитные колебания, переменный электрический ток, электромагнитные волны, электромагнитное поле, дисперсия;
- правила: Ленца;
- формулы: магнитного потока, индуктивности проводника, емкости конденсатора, периода электромагнитных колебаний, 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, превращение 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 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.

4. 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:

- понятия: спектр, сплошной и линейчатый спектр, спектр испускания, спектр поглощения, протон, нейтрон, нуклон;
- физическую величину и ее условное обозначение: поглощенная доза излучения (D);
- единицу этой физической величины: Гр;
- 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: 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;
- роль 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.

5. 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

5. Определение размеров лунных кратеров.

6. Определение высоты и скорости выброса вещества из вулкана на спутнике Юпитера Ио.

Лабораторный опыт

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 физических величин;
- 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 и сидерический месяц;
- понятия солнечного и лунного затмений;
- явления: приливов и отливов, метеора и метеорита.

Описывать:

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

II уровень

Воспроизводить:

- порядок расположения планет в Солнечной системе;
- изменение вида кометы в зависимости от расстояния до 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 (6 ч)

9 класс (68 ч, 2 ч в неделю)				
Законы механики (25 ч)				
1/1. Основные понятия механики			Механическое движение. Система отсчета. Основная задача механики. Траектория. Материальная точка. Путь. Перемещение. <i>Демонстрации.</i> Поступательное, колебательное, вращательное движение 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.	— Применять модель равномерного движения к реальным движениям; — применять знания к решению графических задач на равномерное движение; — систематизировать знания о физической

			<i>Демонстрации.</i> Равномерное движение пузырька воздуха в стеклянной трубке с подкрашенной водой или тележки с капельницей	величине на примере скорости движения	
3/3. Решение задач			Расчет скорости равномерного прямолинейного движения, модуля и проекции перемещения, координаты тела в некоторый момент времени, координаты и времени встречи тел, движущихся равномерно. Построение и чтение графиков зависимости модуля и проекции перемещения, а также координаты тела от времени	— Определять путь, пройденный за данный промежуток времени, и скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени; — применять знания к решению задач, используя межпредметные связи физики с математикой; — строить, читать и анализировать графики; — 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. <i>Демонстрации.</i> Сложение перемещений, направленных вдоль одной прямой, с использованием движущейся по столу тележки или платформы и движущейся по тележке заводной игрушки. Сложение перемещения пузырька воздуха в стеклянной трубке, заполненной 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.	— Выводить формулу скорости равноускоренного движения; — применять модель	

			<p>Равноускоренное движение. Ускорение. Скорость при равноускоренном прямолинейном движении. <i>Демонстрации.</i> Неравномерное и равноускоренное движение (движение тележки с капельницей)</p>	<p>равноускоренного движения к реальным движениям; — решать задачи на равноускоренное движение; — систематизировать знания о физической величине на примере ускорения; — экспериментально исследовать равноускоренное движение</p>	
6/6. Графики зависимости скорости от времени при равноускоренном движении			<p>Построение графика зависимости проекции скорости от времени при равноускоренном прямолинейном 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</p>	<p>— Определять ускорение тела по графику зависимости скорости равноускоренного движения от времени; — анализировать уравнение скорости равноускоренного прямолинейного движения и решать графические задачи</p>	
7/7. Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении			<p>Определение проекции перемещения при равномерном 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 перемещения от ускорения, начальной и конечной скоростей движения тела</p>	<p>— Решать графические задачи; — сравнивать различные виды движения по их характеристикам; — рассчитывать путь и скорость при равноускоренном прямолинейном движении</p>	
8/8. Лабораторная работа № 1			<p>Отношение путей, проходимых телом за последовательные равные промежутки времени. Лабораторная работа № 1</p>	<p>— Измерять ускорение тела при его равноускоренном движении; — наблюдать и измерять</p>	

			«Исследование равноускоренного прямолинейного движения»	в процессе экспериментальной деятельности	
9/9. Свободное падение			<p>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.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Опыт с трубкой Ньютона</p>	<p>— Наблюдать свободное падение тел;</p> <p>— классифицировать свободное падение как частный случай равноускоренного движения;</p> <p>— применять знания к решению задач;</p> <p>— систематизировать знания об уравнениях движения</p>	
10/10. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью			<p>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. Центробежное ускорение тела.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Движение по окружности точки вращающегося диска</p>	<p>— Применять знания к решению задач;</p> <p>— систематизировать знания о характеристиках равномерного движения точки по окружности;</p> <p>— разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент</p>	
11/11. Решение задач			<p>Решение задач разного типа по темам «Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение», «Свободное падение», «Движение по окружности»</p>	<p>— Применять знания к решению задач;</p> <p>— обобщать и систематизировать знания о различных видах механического движения</p>	
12/12. Контрольная работа			<p>Контрольная работа по теме «Механическое движение»</p>	<p>— Применять знания к решению задач</p>	
13/13. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса и сила			<p>Закон инерции. Первый закон Ньютона. Явление инерции. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Инертность. Масса тела. Сила. Принцип независимости действия сил.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Опыт, аналогичный мысленному эксперименту Галилея (по рис. 41 учебника). Опыты с</p>	<p>— Наблюдать явление инерции;</p> <p>— систематизировать знания о физических величинах: масса и сила;</p> <p>— работать с текстом учебника и осуществлять классификацию систем отсчета по их признакам</p>	

			взаимодействующими тележками (по рис. 43 и 44 учебника). Опыт с прибором «Вращающийся диск с принадлежностями»		
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. Принцип 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)	— Устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; — вычислять ускорение тела, действующую на тело силу, 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 при решении 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 и подготовка к контрольной работе по динамике	— Применять знания к решению задач: вычислительных, качественных, графических	

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. <i>Демонстрации.</i> 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; — применять знания к решению задач; — систематизировать знания о физических величинах: работа и мощность; — классифицировать физические ситуации по определенному признаку	
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	— Применять закон сохранения механической энергии при решении задач;	

			действия. <i>Демонстрации.</i> Закон сохранения энергии. Маятник Максвелла, пружинный маятник, взаимодействие математических маятников	— 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	— Систематизировать и обобщать знания; — применять законы сохранения при решении 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 колебаний. Пружинный маятник. Процесс колебаний пружинного маятника. Гармонические колебания. <i>Демонстрации.</i> Колебания математического маятника. Колебания пружинного маятника	— Объяснять процесс колебаний маятника; — анализировать условия возникновения свободных колебаний 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	— Применять знания к решению задач; — систематизировать знания о характеристиках колебательного движения	

			амплитуды колебаний		
28/3. Лабораторная работа № 2			<p>Зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити, независимость от амплитуды колебаний и массы груза.</p> <p>Зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза и независимость от амплитуды колебаний.</p> <p>Лабораторная работа № 2 «Изучение колебаний математического и пружинного маятников»</p>	<p>— Исследовать зависимость периода колебаний маятника от его длины и амплитуды колебаний;</p> <p>— исследовать зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины;</p> <p>— наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности</p>	
29/4. Вынужденные колебания. Резонанс			<p>Превращение энергии при колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Учет явления резонанса в практике.</p> <p>Лабораторная работа № 3* «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника»</p>	<p>— Анализировать процесс колебания маятников с точки зрения сохранения и превращения энергии, представлять результаты анализа в виде таблицы;</p> <p>— сравнивать свободные и вынужденные колебания по их характеристикам;</p> <p>— описывать явление резонанса;</p> <p>— разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент;</p> <p>— применять знания к решению задач</p>	
30/15. Механические волны			<p>Механическая волна. Поперечные волны. Продольные волны. Особенности волнового движения. Длина волны. Скорость волны.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Поперечная волна в шнуре, продольная волна в пружине. Модели поперечной и продольной волн (прибор «Волновая машина»). Скорость волны (по рис. 84 учебника)</p>	<p>— Анализировать особенности волнового движения;</p> <p>— сравнивать поперечные и продольные волны;</p> <p>— сравнивать физиологические и физические характеристики звука и представлять результаты в виде таблицы;</p> <p>— работать с таблицей значений скорости звука;</p> <p>— вычислять длину волны и скорость</p>	

				распространения волны	
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; — систематизировать и обобщать знания	
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; — применять знания о явлении электромагнитной индукции, индукционном токе, магнитном потоке при решении задач	
34/2. Направление индукционного тока. Правило Ленца			Направление индукционного тока. Правило Ленца. Решение задач. Лабораторная работа № 4* «Изучение явления электромагнитной индукции». <i>Демонстрации.</i> Опыт по рисунку 105 учебника	— Определять направление индукционного тока; — наблюдать взаимодействие полосового магнита и алюминиевого кольца; — объяснять возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце	
35/3. Самоиндукция			Явление самоиндукции. Ток самоиндукции. Аналогия между явлениями инерции и	— Анализировать явление самоиндукции; — применять знания о	

			<p>самоиндукции. Пропорциональность магнитного потока, созданного током, и силы тока. Индуктивность проводника. Единица индуктивности. <i>Демонстрации.</i> Самоиндукция при замыкании и размыкании электрической цепи (по рис. 108 учебника)</p>	<p>токе самоиндукции, индуктивности проводника при решении задач</p>	
36/4. Конденсатор			<p>Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора. Единицы электрической емкости. <i>Демонстрации.</i> Зависимость емкости конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и наличия диэлектрика. Конденсатор переменной емкости. Различные типы конденсаторов</p>	<p>— 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</p>	
37/5. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания			<p>Колебательный контур. Процесс установления электромагнитных колебаний. Период электромагнитных колебаний. <i>Демонстрации.</i> Электромагнитные колебания в контуре. Зависимость периода электромагнитных колебаний от емкости конденсатора и индуктивности катушки</p>	<p>— Применять знания к решению задач; — анализировать процесс колебаний в контуре и представлять результаты анализа в виде таблицы; — сравнивать электромагнитные колебания в контуре и колебания пружинного маятника</p>	
38/6. Вынужденные электромагнитные колебания			<p>Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. <i>Демонстрации.</i> Затухающие свободные электромагнитные колебания</p>	<p>— Применять знания к решению задач; — анализировать электромагнитные колебания в контуре с точки зрения закона сохранения энергии</p>	
39/7. Переменный электрический ток			<p>Переменный электрический ток. Периодические изменения силы тока и</p>	<p>— Описывать устройство и принцип действия генератора переменного</p>	

			<p>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.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Получение переменного тока при вращении рамки в магнитном поле</p>	тока	
40/8. Трансформатор. Передача электрической энергии			<p>Трансформатор. Устройство и принцип действия трансформатора. Первичная и вторичная обмотки трансформатора. Коэффициент трансформации. Зависимость напряжения и силы тока в обмотках трансформатора 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.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Устройство и принцип действия трансформатора</p>	<p>— Описывать устройство и принцип действия трансформатора;</p> <p>— объяснять принципы передачи электрической энергии на расстояние</p>	
41/19. Электромагнитные волны			<p>Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Диапазон электромагнитных волн</p>	<p>— Сравнивать механические и электромагнитные волны по их характеристикам</p>	
42/10. Использование электромагнитных волн для передачи информации			<p>Вибратор Герца. Приемник электромагнитных волн А. С. Попова. Модуляция и детектирование электромагнитных колебаний*. Детекторный</p>	<p>— Оценивать роль России в развитии радиосвязи;</p> <p>— собирать детекторный радиоприемник</p>	

			радиоприемник. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция*. <i>Демонстрации.</i> 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. <i>Демонстрации.</i> Свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция	— Объяснять свойства света с точки зрения корпускулярной и волновой теорий; — описывать опыты по измерению скорости света; — приводить доказательства электромагнитной природы света; — приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств; — разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент по наблюдению свойств света	
44/12. Шкала электромагнитных волн			Диапазоны электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн разных диапазонов. <i>Демонстрации.</i> Свойства инфракрасного и ультрафиолетового излучений	— Представлять доклады, сообщения, презентации; — осознавать превращение количества в качество при анализе шкалы электромагнитных волн	
45/13. Контрольная работа			Обобщение знаний по теме «Электромагнитные колебания и волны». Проверка знаний учащихся. Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны»	— Обобщать и систематизировать знания	
Элементы квантовой физики (9 ч)					
46/1. Фотоэффект*			Явление фотоэффекта. Невозможность объяснения некоторых особенностей фотоэффекта волновой теорией света. Гипотеза	— Осознавать роль гипотезы и эксперимента в процессе физического познания	

			<p>Планка об испускании света квантами. Гипотеза Эйнштейна об испускании, распространении и поглощении света квантами. Фотон как частица электромагнитного излучения.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Фотоэффект на цинковой пластине (по рис. 133 учебника)</p>		
47/2. Строение атома. Спектры испускания и поглощения			<p>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.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Получение линейчатого спектра испускания. Спектры поглощения</p>	<p>— Наблюдать сплошной и линейчатые спектры; — приводить примеры использования спектрального анализа</p>	
48/3. Радиоактивность. Состав атомного ядра			<p>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</p>	<p>— Описывать устройство и принцип действия камеры Вильсона; — определять состав атомного ядра химического элемента и число входящих в него протонов и нейтронов</p>	
49/4. Радиоактивные превращения			<p>Радиоактивный распад. Альфа- и бета-распад. Период полураспада. Вероятностный характер поведения</p>	<p>— Записывать уравнения реакций альфа- и бета-распадов; — определять период</p>	

			радиоактивного атома. Закон радиоактивного распада*. Решение задач	полураспада радиоактивного элемента	
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)	— Объяснять: отличие ядерных сил от сил других взаимодействий, 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 зарядового и массового чисел 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 зарядового и массового чисел; — 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	
53/8. Кратковременная контрольная работа. Термоядерные реакции*			Кратковременная контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики». Термоядерные реакции*. Возможность получения энергии при синтезе легких ядер*. Проблемы практического осуществления термоядерной реакции*	— Объяснять значение ядерной энергетики в энергоснабжении страны; — оценивать экологические преимущества и недостатки ядерной энергетики по сравнению с другими источниками электроэнергии; — оценивать перспективы развития термоядерной энергетики*	
54/9. Действия радиоактивных излучений и их применение. Элементарные			Действия радиоактивных излучений и их применение. Элементарные частицы*	— Описывать действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм;	

частицы*				— 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. <i>Демонстрации.</i> Слайды или фотографии наиболее интересных небесных объектов: созвездия и его рисунка из старых атласов, Луны, Марса, Юпитера, Сатурна, кометы, астероида, рассеянного (Плеяды) и шарового (М3) звездных скоплений, галактики спиральной (Андромеда или Водоворот)	— Представлять доклады, сообщения, презентации; — работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы; — наблюдать астрономические объекты; — применять знания к решению задач	
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. <i>Демонстрации.</i> По рисунку 146 учебника качественно объяснить видимое петлеобразное движение планет среди звезд	— Наблюдать астрономические объекты; — применять знания к решению задач	
57/3. Система			Видимое движение Луны.	— Работать с текстом	

Земля—Луна		<p>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. <i>Демонстрации.</i> Модель смены лунных фаз. Пояснение причины смены лунных фаз (по рис. 150 учебника)</p>	<p>учебника и представлять информацию в виде таблицы; — наблюдать астрономические объекты; — применять знания к решению задач</p>	
58/4. Физическая природа планеты Земля и ее естественного спутника Луны. Лабораторная работа № 5		<p>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</p>	<p>— Объяснять смысл понятий: прецессия, атмосфера, парниковый эффект, моря, материки, кратеры Луны; — анализировать фотографии видимой поверхности Луны; — наблюдать астрономические объекты; — применять знания к решению задач; — наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности</p>	
59/5. Планеты. Лабораторная работа № 6		<p>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</p>	<p>— Сравнивать астрономические объекты; — анализировать фотографии планет; — работать с текстом учебника, представлять информацию в виде таблицы; — наблюдать астрономические объекты;</p>	

			<p>наземными и космическими методами. Спутники и кольца планет-гигантов.</p> <p>Лабораторная работа № 6 «Определение высоты и скорости выброса вещества из вулкана на спутнике Юпитера Ио».</p> <p><i>Демонстрации.</i> Фотографии планет земной группы и планет-гигантов, их колец и спутников</p>	<p>— наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности</p>	
60/6. Малые тела Солнечной системы			<p>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.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Фотографии планет Солнечной системы, комет, астероидов и метеоритных кратеров на Земле, планетах и их спутниках. Рисунок орбиты кометы Галлея в Солнечной системе</p>	<p>— Высказывать свою точку зрения и обосновывать ее;</p> <p>— анализировать фотографии небесных объектов</p>	
61/7. Солнечная система — комплекс тел, имеющих общее происхождение. Космические исследования			<p>Космогония. Гипотезы Канта и Лапласа о происхождении Солнечной системы. Возраст Земли и Солнечной системы. Современные теории образования Солнечной системы. Обнаружение планет и пропланетных 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</p>	<p>— Описывать гипотезы происхождения и развития Солнечной системы;</p> <p>— описывать результаты космических исследований и их использовании в народном хозяйстве;</p> <p>— применять знания к решению задач</p>	

			<p>обсерваторий. Исследование планет космическими аппаратами. Искусственные спутники Земли, спутники теле- и радиосвязи, геостационарные и метеорологические спутники, спутники для мониторинга окружающей среды.</p> <p><i>Демонстрации.</i></p> <p>Происхождение планет. Типы телескопов (по рис. 154—156 учебника)</p>		
62/8. Контрольная работа			<p>Обобщение и систематизация знаний по теме «Вселенная». Проверка знаний учащихся по теме.</p> <p>Контрольная работа по теме «Вселенная».</p> <p><i>Демонстрации.</i> Слайды или фотографии Луны, Марса, Юпитера, Сатурна, кометы, астероида, рассеянного (Плеяды) и шарового (М3) звездных скоплений, галактики спиральной (Андромеда или Водоворот)</p>		
63—68					
Повторение и обобщение					

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебно-методический комплекс для изучения курса физики в 7—9 классах создан авторским коллективом преподавателей физического факультета Московского государственного педагогического университета.

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

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. Контрольные и проверочные работы. 9 класс (авторы Н. С. Пурышева, О. В. Лебедева).
5. Мультимедийное приложение к учебнику.

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. Глаз как оптическая система.
2. Оптические приборы.
3. Броуновское движение. Диффузия.
4. Поверхностное натяжение, капиллярность.
5. Строение атмосферы Земли.
6. Атмосферное давление.
7. Барометр-анероид.
8. Виды деформаций I.
9. Виды деформаций II.
10. Измерение температуры.
11. Внутренняя энергия.
12. Теплоизоляционные материалы.
13. Плавление, испарение, кипение.
14. Манометр.
15. Двигатель внутреннего сгорания.
16. Двигатель постоянного тока.
17. Траектория движения.
18. Относительность движения.
19. Второй закон Ньютона.
20. Реактивное движение.
21. Космический корабль «Восток».
22. Работа силы.
23. Механические волны.
24. Приборы магнитоэлектрической системы.
25. Схема гидроэлектростанции.
26. Трансформатор.
27. Передача и распределение электроэнергии.
28. Динамик. Микрофон.
29. Шкала электромагнитных волн.
30. Модели строения атома.
31. Схема опыта Резерфорда.
32. Цепная ядерная реакция.
33. Ядерный реактор.
34. Звезды.
35. Солнечная система.
36. Затмения.
37. Земля — планета Солнечной системы. Строение Солнца.
38. Луна.
39. Планеты земной группы.
40. Планеты-гиганты.
41. Малые тела Солнечной системы.

Комплект портретов для кабинета физики (папка с 20-ю портретами)

Электронные учебные издания

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

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