



Физика

Рабочая
программа
к линии УМК Л. С. Хижняковой

7–9



Вентана
граф



Алгоритм успеха

Л. С. Хижнякова

А. А. Синявина

С. А. Холина

Физика

Рабочая программа

к линии УМК Л. С. Хижняковой

7–9

классы



Москва

Издательский центр

«Вентана-Граф»

2017

УДК 373.5.016:53
ББК 74.262.22
Х43

Хижнякова, Л. С.

Х43 Физика : рабочая программа к линии УМК Л. С. Хижняковой : 7–9 классы / Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина. — М. : Вентана-Граф, 2017. — 75 с.

ISBN 978-5-360-07590-5

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и Примерной основной образовательной программой. Учебники данной линии включены в Федеральный перечень и обеспечивают освоение образовательной программы основного общего образования.

УДК 373.5.016:53
ББК 74.262.22

ISBN 978-5-360-07590-5

© Хижнякова Л. С., Синявина А. А.,
Холина С. А., 2017
© Издательский центр «Вентана-Граф»,
2017

Пояснительная записка

Программа включает следующие разделы.

1. Пояснительная записка, в которой конкретизируются общие цели и задачи обучения физике в основной школе, даётся общая характеристика курса и его место в учебном плане.

Цели изучения физики в основной школе следующие:

- формирование у обучающихся представлений о физической картине мира;
- понимание обучающимися сущности основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними, условий их применимости;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся на основе формирования системы научных знаний и опыта учебно-познавательной деятельности.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих *задач*:

- знакомство обучающихся с научным методом познания и физическими методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение обучающимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- овладение обучающимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, модель, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- формирование у обучающихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с помощью измерительных приборов, широко применяемых на практике;
- понимание обучающимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека, для дальнейшего научно-технического прогресса.

2. Планируемые результаты обучения физике.
3. Содержание курса физики 7—9 классов.
4. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся в двух вариантах — на 210 часов (2 часа в неделю) и 315 часов (3 часа в неделю).
5. Учебно-методическое обеспечение.

Рабочая программа по физике составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования¹, требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования. В ней также учитываются ведущие идеи и положения программы развития универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию у обучающихся ключевой компетенции — умения учиться.

Предлагаемая программа ориентирована на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения и предусматривает: формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию, системы значимых социальных и межличностных отношений; самостоятельность планирования и организации учебно-познавательной деятельности, построение дальнейшей индивидуальной образовательной траектории с учётом возрастных и психолого-физиологических особенностей обучающихся.

Использование единых принципов построения школьного курса физики в 7—11 классах позволяет учесть требование преемственности образовательных программ общего образования: начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования.

Познавательные возможности обучающихся определяются их субъективным опытом, поэтому при обучении физике предусмотрена уровневая дифференциация учебного материала. В программе содержится материал (*указан в квадратных скобках*), который используется при изучении расширенного варианта курса физики (3 часа в неделю).

¹ Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. образования; под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. — 4-е изд., дораб. — М.: Просвещение, 2011. — (Стандарты второго поколения).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА

Физика как наука о наиболее общих законах природы вносит основополагающий вклад в формирование у обучающихся знаний об окружающем мире. Школьный курс физики является системообразующим для других учебных предметов естественно-научного цикла — химии, биологии, географии и астрономии.

При построении курса физики используются следующие системообразующие факторы: общенаучные понятия — категории, например: материя, движение, взаимодействие, причинно-следственные связи и др. Категории конкретизируются физическими понятиями, физическими величинами, моделями объектов природы, физическими законами и их практическими приложениями.

При отборе учебного материала учитывалась тесная взаимосвязь системы научных знаний и методов познания природы, главными из которых являются эксперимент и моделирование. Учебный материал курса изложен по единой теоретической схеме: физическое явление → модели физических объектов → понятия, в том числе физические величины → законы → следствия из них.

При конструировании содержания курса особое значение придавалось системе и последовательности представления учебного материала. Изложение курса физики в 7 классе, который полностью посвящён рассмотрению механических явлений, начинается с изучения физических методов исследования природы. При этом представлены объекты изучения физики (явления природы, тело, вещество, электромагнитное поле как пример физического поля), основные физические методы изучения природы (эксперимент и моделирование) и формы выражения научного знания (физическая величина, физический закон, физическая теория). Таким образом, обучающиеся повторяют и обобщают пройденный материал о природных явлениях, физических величинах, единицах их измерения, строении вещества (в рамках интегрированного курса «Естествознание»).

В 7 классе изучаются основы механики материальной точки на примере одномерного движения; вводятся понятия: перемещение, путь, скорость, ускорение, масса, сила, импульс, энергия, — с помощью которых затем формируются знания о законах движения — законах Ньютона и законах сохранения импульса и полной механической энергии. Кроме того, рассмотрены элементы статики (простые механизмы, условие (правило) равновесия рычага, «золотое правило» механики)

и гидро- и аэростатики (понятие о давлении, давлении жидкости на дно и стенки сосуда, атмосферном давлении, законы Паскаля и Архимеда, гидравлические механизмы, условие плавания тел).

Курс физики 8 класса знакомит обучающихся с тепловыми явлениями и законами термодинамики; вводятся понятия: термодинамическая система, температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота сгорания топлива; изучается первый закон термодинамики — закон сохранения энергии для тепловых процессов. Практическим приложением системы этих научных знаний является действие тепловых машин.

На примере молекулярно-кинетической теории идеального газа рассмотрены особенности хаотического (теплого) движения молекул. Агрегатные состояния вещества объясняются с использованием термодинамического и статистического методов исследования.

В 8 классе изучаются электрические явления на основе понятий об электрическом заряде и электрическом поле. Вначале рассматриваются электростатическое взаимодействие, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона (при расширенном изучении курса); вводится силовая характеристика электрического поля — напряжённость. Объяснение явлений, связанных с электрическим током, проводится на базе элементов классической электронной теории. У обучающихся формируется понятие о силе тока, электрическом напряжении, электрическом сопротивлении, законе Ома для участка электрической цепи, законе Джоуля — Ленца, свободных носителях заряда в различных средах (материал для дополнительного изучения).

В начале курса физики 9 класса рассматриваются методы описания механического движения, основная задача механики для движения тела под действием силы тяжести, методы решения задач по динамике и на применение законов сохранения. После этого изучается учебный материал о механических колебаниях и волнах. Такое построение курса предполагает систематизацию и обобщение ряда вопросов механики.

Далее обучающиеся знакомятся с электромагнитными явлениями, при этом магнитное поле рассматривается как частный случай проявления единого электромагнитного поля. После этого представлен учебный материал об оптических явлениях, элементах квантовой физики, физики атома и атомного ядра. Научные знания об элементах физики атома и атомного ядра формируются на основе законов сохранения энергии

и электрического заряда, а также понятия о фундаментальных взаимодействиях.

В заключение курса физики основной школы рассказано о геоцентрической и гелиоцентрической системах мира, законах Кеплера, физической природе планет земной группы, планет-гигантов и малых тел Солнечной системы; приведены краткие сведения о физической природе Солнца — одной из звёзд нашей Галактики, строении и эволюции Вселенной. При расширенном изучении курса проводится методологическое обобщение пройденного материала в рамках элементов физической картины мира.

В 9 классе в рамках предпрофильной подготовки более глубоко рассматриваются отдельные темы курса. Этот учебный материал предназначен для дополнительного изучения.

При изучении курса выполняются фронтальные лабораторные работы, экспериментальные и теоретические задания творческого характера, домашние лабораторные работы, проектные и учебно-исследовательские работы. Эти виды учебной деятельности направлены на развитие умений обучающихся наблюдать физическое явление, выдвигать гипотезу исследования, проводить экспериментальную работу, измерять физические величины, сравнивать и анализировать полученные экспериментальные данные, оценивать погрешности результатов измерений.

Выполнение лабораторных работ предусмотрено в двух вариантах. Первый вариант рассчитан на оценку результатов измерений. Вторым вариантом выполнения работы требует определить интервал, в пределах которого находится истинное значение измеряемой величины. Этот вариант не является обязательным для всех обучающихся, но его можно использовать при расширенном изучении курса.

При планировании проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся по физике в основной школе темы проектов можно условно распределить по трём направлениям: «История развития физики», «Эксперимент и моделирование — основные физические методы исследования природы», «Практические приложения физических знаний».

При выполнении проектов первого направления обучающийся научится:

- анализировать фрагменты работ физиков-классиков;
- описывать историю открытия физических законов и изобретения технических устройств;
- рассматривать исследования физических явлений в историческом аспекте;
- обсуждать биографии выдающихся учёных-физиков;

- оценивать вклад выдающихся учёных-физиков в развитие науки.

При выполнении проектов второго направления обучающийся научится:

- применять научный метод познания к изучению физических явлений;
- проверять экспериментально выдвигаемые гипотезы, выводить физические законы из экспериментальных фактов и теоретических моделей;
- предсказывать результаты опытов или наблюдений на основе физических законов и теорий;
- конструировать модели технических объектов;
- выполнять компьютерное моделирование физических явлений и процессов;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости;
- оценивать реальность полученного значения физической величины с учётом погрешностей измерения.

При выполнении проектов третьего направления обучающийся научится:

- рассматривать практические приложения физических знаний;
- применять физические законы в быту и в технике;
- обсуждать экологические проблемы и пути их решения;
- анализировать связь физики с другими естественными науками.

МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт предусматривает изучение курса физики в основной школе как составной части предметной области «Естественно-научные предметы».

В соответствии с учебным планом образовательной организации на изучение физики в 7—9 классах отводится 2 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения (всего 210 учебных часов). В этом случае физика изучается на уровне требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования. В программе предусмотрен резерв учебного времени (16 часов) для повторения и систематизации пройденного учебного материала, подготовки обучающихся к ОГЭ по физике, использования разнообразных форм организации учебного процесса, современных методов обучения и педагогических технологий.

Для учащихся, проявляющих интерес к физике, а также для классов с предпрофильной подготовкой рекомендуется изучение физики на повышенном уровне. Дополнительный к двум обязательным часам учебный час (до 3 часов в неделю) может быть добавлен из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (всего 315 учебных часов, из них резерв учебного времени составляет 28 часов). В этом случае рекомендуется рассматривать все параграфы по темам курса в качестве обязательных и использовать задания повышенной сложности, итоговые задания по курсу физики 7—9 классов из рабочих тетрадей.

Планируемые результаты обучения физике

Обучение физике по данной рабочей программе способствует формированию у обучающихся личностных, метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Личностными результатами освоения основной образовательной программы основного общего образования являются:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей: объяснение физических явлений, знакомство с работами физиков-классиков, обсуждение достижений физики как науки, выполнение исследовательских и конструкторских заданий;
- формирование убеждённости в необходимости познания природы, развития науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества: знакомство со становлением и развитием физики как науки, обсуждение вклада отечественных и зарубежных учёных в освоение космоса, развитие телевидения, радиосвязи, ядерной энергетики и др.;
- развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний и умений: экспериментальное исследование объектов физики, опытное подтверждение физических законов, объяснение наблюдаемых явлений на основе физических законов;
- ценностное отношение к физике и результатам обучения, воспитание уважения к творцам науки и техники: обсуждение вклада учёных в развитие механики, молекулярно-кинетической теории идеального газа и термодинамики, электродинамики, квантовой, атомной и ядерной физики;

- формирование мотивации образовательной деятельности и оценки собственных возможностей и личных интересов при выборе сферы будущей профессиональной деятельности: выполнение творческих заданий, проектов, учебных исследований, обсуждение основополагающих достижений классической и современной физики.

Метапредметными результатами освоения основной образовательной программы основного общего образования являются:

- овладение основными способами учебной деятельности: постановка целей, планирование, самоконтроль, оценка полученных результатов и др.;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели физических явлений, экспериментально проверять выдвигаемые гипотезы, выводить физические законы из экспериментальных фактов и теоретических моделей, предсказывать результаты опытов или наблюдений на основе физических законов и теорий;
- понимание различий между теоретическими и эмпирическими методами исследования, исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами;
- приобретение опыта самостоятельного поиска информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, энциклопедий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов) и информационных технологий, её обработки и представления в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем);
- готовность к самостоятельному выполнению проектов, докладов, рефератов и других творческих работ;
- формирование умений выражать свои мысли, выслушивать разные точки зрения, признавать право другого человека на иное мнение, вести дискуссию, отстаивать свои взгляды и убеждения, работать в группе с выполнением различных социальных ролей.

Предметными результатами освоения основной образовательной программы основного общего образования являются:

- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и по-

ле), представлений об объективности научного знания, о системообразующей роли физики в развитии других естественных наук, техники и технологий, научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

- овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- понимание смысла основных понятий, физических величин, физических законов механики, молекулярно-кинетической теории идеального газа и термодинамики, оптики, квантовой физики, физики атома и атомного ядра, астрономии;
- приобретение умений использовать научный метод познания: проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы исследований, планировать и выполнять эксперименты с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, объяснять полученные результаты и делать выводы, понимать неизбежность погрешностей любых измерений, оценивать погрешности результатов измерений, обнаруживать зависимости между физическими величинами, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду;
- осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- приобретение умений вычислять значения физических величин, решать задачи на применение изученных физических законов;
- формирование знаний о становлении физики как науки, о вкладе отечественных и зарубежных учёных в развитие науки и техники, об общенаучных понятиях (категориях) — элементах физической картины мира, об экологических проблемах и путях их решения;
- использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств, электробытовых приборов, электронной техники, контроля за исправностью электропроводки, водопровода, сантехники и газовых приборов в квартире, рационального природопользования, применения простых механизмов, оценки безопасности радиационного фона.

Механические явления

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- распознавать и объяснять такие механические явления, как равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, невесомость, равновесие твёрдых тел, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение;
- описывать свойства тел и механические явления, используя такие физические величины, как путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, равнодействующая сила, сила упругости, сила трения скольжения, сила трения покоя, вес тела, импульс тела, механическая работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, КПД простого механизма, давление, архимедова сила, амплитуда, период и частота колебаний, длина и скорость распространения волны; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: Ньютона, всемирного тяготения, Гука, сохранения импульса, полной механической энергии, Паскаля, Архимеда; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- решать задачи, используя формулы, связывающие указанные физические величины, и физические законы; на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
- выполнять экспериментальные исследования механических явлений: равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, равномерного движения по окружности, взаимодействий тел, равновесия твёрдых тел, механических колебаний и др.; зависимостей между физическими величинами; законов: динамики, гидро- и аэростатики; экспериментальную проверку выдвигаемых гипотез;

- формулировать основные признаки таких физических моделей, как материальная точка, инерциальная система отсчёта, замкнутая система, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость (на примере воды), пружинный маятник, математический маятник.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами (грузы из набора по механике, механические инструменты, зубчатые, фрикционные и гидравлические механизмы и др.), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, пути и перемещения от времени, силы упругости от удлинения пружины, силы Архимеда от объёма вытесненной воды, периода колебаний математического маятника от длины нити, периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины);
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях, возобновляемых источниках энергии;
- обсуждать экологические последствия исследования космического пространства;
- понимать границы применимости физических законов, всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения полной механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, закон Архимеда);
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины с учётом погрешностей измерения.

Тепловые явления

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- распознавать и объяснять такие тепловые явления, как диффузия, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел, термодинамическое (тепловое) равновесие, виды теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, зависимость температуры кипения жидкости от давления, влажность воздуха;
- описывать свойства тел и тепловые явления, используя такие физические величины, как температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, КПД теплового двигателя, удельная теплота сгорания топлива, удельная теплота плавления вещества, удельная теплота парообразования и конденсации, относительная влажность воздуха, среднее значение квадрата скорости молекул идеального газа, средняя кинетическая энергия молекул идеального газа; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории, термодинамики, первый закон термодинамики; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- решать задачи, используя формулы, связывающие указанные физические величины, и закон сохранения энергии в тепловых процессах; на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
- выполнять экспериментальные исследования тепловых явлений: диффузии, броуновского движения, видов теплопередачи, изменений агрегатных состояний вещества и др.; зависимостей между физическими величинами; экспериментальную проверку выдвигаемых гипотез;
- формулировать основные признаки моделей строения газов, жидкостей, твёрдых тел, таких физических моделей, как термодинамическая система, равновесное состояние системы, идеальный газ, модель двигателя внутреннего сгорания, модель паровой турбины.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами (мензурки, термометры, манометры, калориметры и др.), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, температуры остывающего тела от времени);
- приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций, практического использования физических знаний о тепловых явлениях;
- понимать границы применимости физических законов, всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии для тепловых процессов) и ограниченность использования частных законов (газовые законы);
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины с учётом погрешностей измерения.

Электромагнитные явления

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- распознавать и объяснять такие электромагнитные явления, как электризация тел, взаимодействие электрических зарядов, электрический ток, тепловое действие тока, взаимодействие постоянных магнитов, действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу, вращение рамки с током в магнитном поле, электромагнитная индукция, свободные и вынужденные электромагнитные колебания, распространение электромагнитных волн в вакууме, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, дисперсия света;
- описывать свойства тел и электромагнитные явления, используя такие физические величины, как электрический заряд, напряжённость электрического поля, работа сил од-

нородного электрического поля, электрическая ёмкость, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность постоянного тока, магнитная индукция, сила Ампера, магнитный поток, коэффициент трансформации, длина и скорость распространения электромагнитной волны, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, абсолютный и относительный показатели преломления; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: сохранения электрического заряда, Ома для участка электрической цепи, Джоуля — Ленца, прямолинейного распространения света, отражения света, преломления света; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- решать задачи, используя формулы, связывающие указанные физические величины, и физические законы; на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединениями элементов, различая их условные обозначения (источник тока, ключ замыкания, резистор, реостат, электрическая лампа, амперметр, вольтметр и др.);
- объяснять построение изображений в плоских зеркалах;
- выполнять экспериментальные исследования электромагнитных явлений: электризации тел, взаимодействия электрических зарядов, электрического тока, теплового действия тока, магнитного взаимодействия проводников с токами, электромагнитной индукции, отражения, преломления, дисперсии света и др.; зависимостей между физическими величинами; законов: Ома для участка электрической цепи, отражения света, преломления света; экспериментальную проверку выдвигаемых гипотез;
- формулировать основные признаки таких физических моделей, как точечный неподвижный заряд, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, электронный газ, однородное магнитное поле, линии индук-

ции магнитного поля, идеальный колебательный контур, гармоническая электромагнитная волна, однородная среда, световой луч, точечный источник света, тонкая линза.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами (конденсаторы, амперметры, вольтметры, счётчики электрической энергии, электродвигатели постоянного тока, трансформаторы, линзы, зеркала и др.), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, силы тока от электрического напряжения на участке цепи, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, угла отражения от угла падения света, угла преломления от угла падения света);
- приводить примеры практического использования физических знаний об электромагнитных явлениях;
- понимать границы применимости физических законов, общий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка электрической цепи, закон Джоуля — Ленца);
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины с учётом погрешностей измерения.

Квантовые явления

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- распознавать и объяснять такие квантовые явления, как естественная и искусственная радиоактивность, непрерывный и линейчатый спектры, закономерности излучения и поглощения света атомами, радиоактивный распад, ядер-

ные реакции, деление и синтез ядер, цепная ядерная реакция, термоядерные реакции, ионизирующее излучение;

- описывать квантовые явления, используя такие физические величины, как частота (длина) электромагнитного излучения, зарядовое и массовое числа, атомная единица массы, период полураспада, поглощённая доза излучения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать квантовые явления, используя такие физические законы, константы и постулаты, как постоянная Планка, закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора;
- проводить измерения естественного радиационного фона, понимать принцип действия дозиметра;
- формулировать основные признаки таких физических моделей, как планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- использовать знания о квантовых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами (спектральные аппараты, дозиметры и др.), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- обсуждать модель атома водорода по Бору;
- понимать экологические проблемы, связанные с эксплуатацией атомных электростанций, и пути их решения, перспективы использования атомной энергетики.

Элементы астрономии

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;
- различать основные признаки суточного вращения звёздного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звёзд;
- объяснять движение тел Солнечной системы, исходя из законов Кеплера, закона всемирного тяготения и законов Ньютона;

- описывать эволюцию Вселенной, используя гипотезу Большого взрыва.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- указывать общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов Солнечной системы;
- обсуждать объекты, входящие в состав нашей Галактики, строение солнечной атмосферы, одну из гипотез происхождения Солнечной системы;
- использовать карту звёздного неба при астрономических наблюдениях.

Содержание курса физики 7—9 классов

Физические методы исследования природы¹

Физика — наука о природе. Объекты изучения физики. Научный метод познания. Наблюдение и описание физических явлений. Эксперимент и моделирование — основные физические методы исследования природы. Физические величины. Международная система единиц. Измерительные приборы. Погрешности измерений. Плотность вещества. Открытие законов — задача физики. Физическая теория — система научных знаний. Строение вещества. Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Физика — развивающаяся наука. Связь физики с другими естественными науками. Роль физики в формировании естественно-научной грамотности. Физика и техника.

Механические явления

Механическое движение. Методы описания механического движения. Система отсчёта и относительность движения. Траектория. Путь — скалярная величина. Перемещение, скорость — векторные величины. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути, проекций перемещения и скорости от времени при равномерном прямолинейном движении. Средняя скорость неравномерного движения. Мгновенная скорость.

Ускорение — векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Перемещение

¹ Содержание данного раздела используется для раскрытия остальных тем курса.

при равноускоренном прямолинейном движении. Графики зависимости пути, проекций ускорения и скорости от времени при равноускоренном прямолинейном движении.

Инерция. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Инертность тел. Масса — скалярная величина. Сила — векторная величина. Второй закон Ньютона. Равнодействующая сил. Измерение силы. Третий закон Ньютона.

Силы всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Решение основной задачи механики для движения тела под действием силы тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Трение в природе и технике. Движение тела под действием силы трения. Центр масс. Центр тяжести тела. Методы решения задач по динамике.

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Методы решения задач на применение законов сохранения в механике.

Простые механизмы. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела (на примере рычага). Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. «Золотое правило» механики. Мощность. Коэффициент полезного действия (КПД) механизмов и машин.

Давление твёрдых тел. Закон Паскаля. Давление жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы. Вес воздуха. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Плавание тел и судов. Воздухоплавание.

Периодические движения. Равномерное движение по окружности. Центробежное ускорение. Колебательное движение. Период, частота и амплитуда колебаний. Свободные колебания пружинного и математического маятников. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина и скорость распространения волны. Звуковые волны. Громкость звука и высота тона.

Тепловые явления

Термодинамическое (тепловое) равновесие. Температура и её измерение. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс. Термодинамическая шкала температур.

Внутренняя энергия. Работа и изменение внутренней энергии тела. Работа газа при расширении. Количество теплоты.

Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Расчёт количества теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики).

Преобразование энергии в тепловых машинах. Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Паровая турбина. Реактивный двигатель. КПД тепловых двигателей. Экологические проблемы использования тепловых двигателей.

Броуновское движение. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Взаимодействие частиц вещества. Идеальный газ. Давление и средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Температура и средняя кинетическая энергия молекул идеального газа.

Строение и свойства твёрдых тел, жидкостей. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Влажность воздуха.

Электромагнитные явления

Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Электромметр. Делимость электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле. Работа сил однородного электрического поля.

Электрические цепи. Постоянный ток. Источники постоянного тока. Сила тока. Электрическое напряжение. Конденсаторы. Химическое действие тока. Элементарный электрический заряд. Строение атома. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Носители электрического заряда в металлах. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Электрическое сопротивление проводника. Удельное электрическое сопротивление вещества. Закон Ома для участка электрической цепи. Резисторы. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля — Ленца. Электрические нагревательные и осветительные прибо-

ры. Короткое замыкание. Правила безопасности при работе с электрическими приборами.

Электрический ток в газах. Виды самостоятельного разряда. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное взаимодействие проводников с токами. Магнитная индукция. Линии индукции магнитного поля. Магнитное поле катушки с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатель постоянного тока. Электромагнит. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Сторонние силы. Электродвижущая сила.

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. Способы получения индукционного тока.

Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Трансформатор. Передача электрической энергии. Энергия электрического поля конденсатора. Энергия магнитного поля катушки. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Резонанс в электрических цепях.

Гипотеза Максвелла. Электромагнитные волны. Опыты Герца. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Свет — электромагнитная волна. Скорость света в вакууме. Прямолинейное распространение света. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление света. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Построение изображений в плоских зеркалах. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в тонкой собирающей и рассеивающей линзах. Формула тонкой линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Квантовые явления

Непрерывный и линейчатый спектры. Поглощение и испускание света атомами. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода.

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Состав атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Дефект масс. Радиоактивный распад. Период полураспада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Цеп-

ная реакция. Термоядерные реакции. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Ионизирующее излучение и его влияние на живые организмы.

Элементы астрономии

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Законы Кеплера. Планеты земной группы, планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы. Солнце — одна из звёзд нашей Галактики. Происхождение Солнечной системы. Строение и эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

Общенаучные понятия — категории. Взаимодействия в природе. Физическая картина мира — модель природы.

Примерные темы фронтальных лабораторных работ

1. Изучение абсолютной погрешности измерения на примере измерения длины тела.
2. Изучение относительной погрешности измерения на примере измерения размеров тела.
3. Измерение размеров малых тел методом рядов.
4. Измерение массы тела на рычажных весах.
5. Измерение объёма твёрдого тела.
6. Измерение плотности вещества твёрдого тела.
7. Изучение равномерного прямолинейного движения.
8. Изучение равноускоренного прямолинейного движения тела.
9. Измерение модуля силы упругости пружины.
10. Измерение модуля силы трения скольжения.
11. Измерение кинетической энергии тела, движущегося по наклонной плоскости.
12. Изучение равновесия рычага.
13. Измерение коэффициента полезного действия наклонной плоскости.
14. Измерение модуля выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело.
15. Изучение условия плавания тел.
16. Наблюдение расширения воздуха при нагревании.
17. Исследование зависимости давления газа данной массы от объёма при постоянной температуре.
18. Исследование зависимости объёма газа данной массы от температуры при постоянном давлении.

19. Измерение удельной теплоёмкости вещества.
20. Исследование теплообмена жидкости в калориметре с окружающей средой.
21. Измерение силы тока в электрической цепи.
22. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.
23. Измерение сопротивления проводника с помощью амперметра и вольтметра.
24. Исследование с помощью амперметра электрической цепи с последовательным соединением проводников.
25. Исследование с помощью вольтметра электрической цепи с последовательным соединением проводников.
26. Исследование с помощью амперметра электрической цепи с параллельным соединением проводников.
27. Измерение работы и мощности постоянного тока.
28. Исследование колебаний пружинного маятника.
29. Исследование колебаний математического маятника.
30. Наблюдение действия магнитного поля.
31. Изучение работы электродвигателя постоянного тока.
32. Изучение явления электромагнитной индукции.
33. Наблюдение дисперсии света.
34. Получение с помощью тонкой собирающей линзы изображения предмета, находящегося между фокусом и двойным фокусом.
35. Измерение фокусного расстояния тонкой собирающей линзы разными способами.

Тематическое планирование. 7 класс

(вариант I — 2 часа в неделю, вариант II — 3 часа в неделю)

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
Физические методы исследования природы	10	14	<p>Приводить примеры объектов изучения физики (физическое явление, физическое тело, вещество, физическое поле).</p> <p>Наблюдать и анализировать физические явления (фиксировать изменения свойств объектов, сравнивать их и обобщать).</p> <p>Познакомиться с экспериментальным методом исследования природы (воспроизводить, фиксировать изменения свойств объекта, анализировать результаты) и методом моделирования (выделять существенное и второстепенное при изучении физических явлений).</p> <p>Использовать физические модели (материальная точка, математический маятник, модель Солнечной системы по Копернику) для объяснения механических явлений.</p>
Физика — наука о природе. Объекты изучения физики. Эксперимент и моделирование — основные физические методы исследования природы	1	2	
Физические величины. Международная система единиц. Измерительные приборы	1	2	
Плотность вещества. Косвенное измерение плотности вещества	1	1	
Открытие законов — задача физики	1	1	

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
Физическая теория — система научных знаний	1	1	Приводить примеры основных и производных единиц Международной системы единиц (СИ). Определять основные характеристики измерительных приборов (предел измерения, цена деления шкалы). Вычислять и сравнивать по таблице значения плотности некоторых веществ. Измерять размеры плоского тела с учётом максимальной абсолютной и относительной погрешностей измерения. Измерять объём твёрдого тела и массы тел с учётом погрешностей измерения. [Различать прямые и косвенные измерения физических величин. Измерять размеры малых тел с помощью метода рядов, плотность вещества твёрдого тела.]
Физика — развивающаяся наука. Связь физики с другими естественными науками	1	1	
<i>Фронтальные лабораторные работы</i>			
1. Изучение абсолютной погрешности измерения на примере измерения длины тела	1	1	
2. Изучение относительной погрешности измерения на примере измерения размеров тела	1	1	
3. [Измерение размеров малых тел методом рядов] ¹		1	
4. Измерение массы тела на рычажных весах	1	1	Измерять размеры малых тел с помощью метода рядов, плотность вещества твёрдого тела. Познакомиться с физическим законом на примере эмпирического закона Гюйгенса, отражающего связь между квадратом периода колебаний математического маятника и длиной его нити.
5. Измерение объёма твёрдого тела	1	1	
6. [Измерение плотности вещества твёрдого тела]		1	

¹ В квадратных скобках указаны дидактические единицы, лабораторные работы и виды деятельности обучающегося для варианта II тематического планирования курса физики основной школы.

			<p>Познакомиться с физической теорией (повторять и обобщать основные положения молекулярно-кинетической теории, моделировать и объяснять явление диффузии). Изучать исторические этапы развития физики как науки с помощью «ленты времени». Приводить примеры связи физики с другими естественными науками</p>
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Примеры механических, тепловых, электрических, магнитных, световых явлений. 2. Примеры твёрдых тел, жидкостей и газов. 3. Распространение электромагнитных волн в пространстве (с помощью передатчика и приёмника радиоволн). 4. Отражение электромагнитных волн. 5. Маятниковые часы, наклонная плоскость. 6. Измерительные приборы. 7. Сравнение плотностей различных веществ с помощью весов. 8. Механические колебания маятника. 9. Опыты, иллюстрирующие основные положения молекулярно-кинетической теории. 10. Таблицы «Международная система единиц СИ», «Приставки СИ для образования десятичных кратных и дольных единиц». 11. Портреты выдающихся учёных-физиков. 12. Объекты современной техники (с помощью проектора). <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение устройства плоского зеркала. 2. Определение цены деления шкалы измерительного прибора. 3. Из истории создания приборов для измерения времени. 			

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p>4. Исследование колебаний математического маятника. 5. Оценка объема своего тела по известной массе. 6. Исследование взаимодействия молекул жидкости и стеклянной пластины. 7. Исследование уменьшения объема смеси при смешивании воды и спирта</p>			
Механическое движение: перемещение, скорость, ускорение	10	13	Наблюдать относительность механического движения (фиксировать изменение положения тела относительно тела отсчёта). Изобразить систему координат, выбрать тело отсчёта и связывать его с системой координат. Использовать систему координат для изучения прямолинейного движения тела. Различать прямолинейное и криволинейное движение в зависимости от формы траектории. Познакомиться с перемещением как векторной величиной (связывать проекцию перемещения тела с изменением его координат). Сравнивать модуль перемещения тела с пройденным им путём. Вычислять модуль скорости равномерного прямолинейного движения. Моделировать равномерное прямолинейное движение.
Механическое движение. Система отсчёта	1	1	
Перемещение	1	1	
Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного движения	1	1	
Средняя скорость неравномерного движения. Мгновенная скорость	1	1	
Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение	1	1	
Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении. Научный метод познания	1	1	
Решение задач	2	4	
<i>Фронтальные лабораторные работы</i>			

<p>1. Изучение равномерного прямолинейного движения тела</p> <p>2. [Изучение равноускоренного прямолинейного движения тела]</p> <p><i>Контрольная работа № 1</i></p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>Рассчитывать модуль средней скорости движения.</p> <p>Объяснять направление вектора мгновенной скорости неравномерного движения тела.</p> <p>[Решать основную задачу механики для равномерного прямолинейного движения (находить положение тела в любой момент времени по заданной начальной координате и проекции скорости).]</p> <p>Читать и строить графики зависимости проекции перемещения тела от времени, проекции скорости движения от времени при равномерном и равноускоренном прямолинейном движении тела.</p> <p>Наблюдать свободное падение тел с помощью трубки Ньютона и анализировать его стробоскопическую запись.</p> <p>Находить проекцию ускорения тела по проекции изменения скорости его движения за данный промежуток времени, проекцию скорости равноускоренного прямолинейного движения тела по известной проекции его начальной скорости и проекции ускорения, проекцию перемещения тела по уравнению равноускоренного прямолинейного движения.</p> <p>Указывать направление вектора ускорения при равноускоренном прямолинейном движении тела.</p> <p>Изучать схему научного метода познания на примере исследования Г. Галилеем свободного падения тел.</p>
--	----------	----------	--

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Относительность движения (с помощью игрушечного автомобиля, указателей и «пассажиров»). 2. Прямолинейные и криволинейные траектории. 3. Равномерное прямолинейное движение. 4. Пример неравномерного движения. 5. Падение капель жидкости при стробоскопическом освещении. 6. Свободное падение тел в трубке Ньютона. 7. Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование зависимости формы траектории движения тела от выбора системы отсчёта. 2. Исследование зависимости скорости движения тела от выбора системы отсчёта. 3. Измерение модуля перемещения тела и пройденного им пути. 4. Опыты Галилея по исследованию падения тел. 5. Изучение стробоскопической записи свободного падения тел. 6. Измерение скорости равномерного прямолинейного движения (с помощью набора лабораторного оборудования «Механика L-микро»). 7. Введение понятия мгновенной скорости движения тела (с помощью набора лабораторного оборудования «Механика L-микро») 			<p>[Моделировать равноускоренное прямолинейное движение.] Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков</p>

Законы движения. Силы в механике	20	28	Выбирать инерциальную систему отсчёта, соответствующую условию задачи. Изучать движение тела в инерциальной системе отсчёта. [Познакомиться с геоцентрической и гелиоцентрической системами отсчёта. Различать инерциальные и неинерциальные системы отсчёта.] Изучать законы Ньютона и решать задачи на их применение. Познакомиться со способами измерения массы тел. Сравнить массы тел по ускорениям, которые они приобретают в результате взаимодействия. Экспериментально найти равнодействующую двух сил, направленных по одной прямой в одну сторону и в разные стороны. Измерять модули сил упругости, тяжести, трения скольжения, трения покоя, а также веса походящегося тела с помощью динамометра с учётом погрешности измерения. Изучать закон всемирного тяготения (познакомиться с историей его открытия, анализировать математическую запись закона, понимать физический смысл гравитационной постоянной, условия применимости формулы закона всемирного тяготения). Изучать закон Гука (наблюдать упругую деформацию, экспериментально исследовать зависи-
Инерция. Первый закон Ньютона	1	1	
Взаимодействие тел. Масса тела	1	1	
Сила. Второй закон Ньютона	1	1	
Равнодействующая сил. Измерение силы	1	1	
Третий закон Ньютона	1	1	
Решение задач	1	3	
Силы всемирного тяготения	1	1	
Сила тяжести	1	1	
Сила упругости	1	1	
Вес тела. Невесомость	1	1	
Сила трения скольжения	1	1	
Сила трения покоя	1	1	
[Движение тела под действием силы трения]	1	1	
[Центр масс. Центр тяжести тела]		1	
Решение задач	5	9	
<i>Фронтальные лабораторные работы</i>			
1. Измерение модуля силы упругости пружины	1	1	
2. Измерение модуля силы трения скольжения	1	1	
<i>Контрольная работа № 2</i>	1	1	

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
			<p>мость силы упругости от удлинения тела, анализировать результаты эксперимента, определять границы применимости закона).</p> <p>Решать задачи на использование закона всемирного тяготения и закона Гука.</p> <p>Различать силу тяжести и вес тела, силу трения покоя и силу трения скольжения.</p> <p>[Теоретически доказывать, что ускорение свободного падения для всех тел у поверхности Земли одинаково.]</p> <p>Наблюдать и объяснять явление невесомости.</p> <p>Приводить примеры применения и учёта сил трения в природе, технике и быту.</p> <p>[Объяснить зависимость времени торможения автомобиля от скорости его движения и состояния дороги.</p> <p>Экспериментально находить центр тяжести плоского тела]</p>
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Действие нескольких тел на покоящееся или движущееся тело. 2. Движение шарика по наклонной плоскости. 3. Относительность движения и покоя (с помощью доски на чётвёрёх роликах, тележки и указателей). 4. Взаимодействие двух тележек одинаковой и разной массы. 			

5. Инертность тел.
 6. Движение шара под действием силы упругости.
 7. Второй закон Ньютона.
 8. Измерение сил динамометром.
 9. Третий закон Ньютона.
 10. Движение тел под действием силы тяжести.
 11. Деформация сжатия и растяжения.
 12. Закон Гука.
 13. Вес тела.
 14. Явление невесомости.
 15. Измерение силы трения скольжения и силы трения покоя.
 16. Устройство шарикового и роликового подшипников.
 17. Определение центра масс (тяжести) прямоугольного бруска и плоского тела произвольной формы.
- Примерные темы проектных и исследовательских работ*
1. Изучение инертности тел.
 2. Из истории открытия законов Ньютона.
 3. Экспериментальная проверка второго закона Ньютона (с помощью набора лабораторного оборудования «Механика L-микро»).
 4. Измерение сил динамометром и представление результатов измерения с помощью таблиц, графиков, формул.
 5. Проявление сил трения в природе, технике и быту.
 6. Определение центра масс линейки с грузом.
 7. Исследование явления невесомости

Законы сохранения в механике	9	13	[Познакомиться с историческими этапами становления и развития законов сохранения в механике.]
Импульс тела Закон сохранения импульса. Ре- активное движение	1	1	Различать такие физические модели, как материальная точка, замкнутая система, инерциальная система отсчёта.
	1	2	

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
Механическая работа Энергия. Кинетическая энергия Потенциальная энергия Закон сохранения полной механической энергии Решение задач <i>Фронтальная лабораторная работа</i> [Измерение кинетической энергии тела, движущегося по наклонной плоскости] <i>Контрольная работа № 3</i>	1	1	Наблюдать и анализировать движение тележек (выбирать инерциальную систему отсчёта, фиксировать изменение направления импульса тела). Вычислять модуль и проекцию импульса тела. Обсуждать понятия механической системы, внутренних сил, внешних сил, замкнутой системы. Использовать закон сохранения импульса для изучения взаимодействия тел. Наблюдать реактивное движение с помощью опытов. Объяснять реактивное движение на основе закона сохранения импульса. [Оценивать идеи и вклад К. Э. Циолковского и С. П. Королёва в развитие космонавтики.] Познакомиться с общенаучным понятием «энергия», характеризующим движение и взаимодействие разных видов материи. Измерять косвенным способом механическую работу, кинетическую и потенциальную энергии тела. [Экспериментально находить модуль мгновенной скорости движущегося тела у основания наклонной плоскости]. Теоретически доказывать, что работа силы равна изменению кинетической энергии тела.]
	1	1	
	1	1	
	1	1	
	2	4	
	1	1	
	1	1	

		<p>Исследовать зависимость потенциальной энергии от высоты поднятого над Землёй тела. Объяснять условия применимости закона сохранения полной механической энергии. Решать задачи на определение кинетической энергии тела, поднятого на высоту над поверхностью Земли, на использование закона сохранения импульса, закона сохранения полной механической энергии</p>	
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон сохранения импульса. 2. Реактивное движение (на модели ракеты). 3. Механическая работа. 4. Кинетическая энергия (движение шара по наклонной плоскости). 5. Потенциальная энергия тела, поднятого относительно поверхности Земли, сжатой пружины. 6. Превращения механической энергии из одной формы в другую. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструирование и экспериментальное исследование моделей технических объектов: механической игрушки, ракеты. 2. Вклад отечественных и зарубежных учёных в становление и развитие космонавтики. 3. Реактивное движение в природе 			
<p>Равновесие сил. Простые механизмы</p> <p>Простые механизмы. Равновесие сил на рычаге</p>	<p>5</p>	<p>8</p>	<p>Наблюдать действие простых механизмов. Познакомиться с физической моделью «абсолютно твёрдое тело». Решать задачи на применение условия (правила) равновесия рычага.</p>

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p>Момент силы. «Золотое правило» механики</p> <p>Мощность. Коэффициент полезного действия механизмов и машин</p> <p>Решение задач</p> <p><i>Фронтальные лабораторные работы</i></p> <p>1. Изучение равновесия рычага</p> <p>2. [Измерение коэффициента полезного действия наклонной плоскости]</p>	1	1	<p>Применять условие (правило) равновесия рычага для объяснения действия различных инструментов, используемых в технике и быту.</p> <p>[Применять правило равновесия рычага для объяснения действия рычажных весов.]</p> <p>Измерять модуль силы, которая удерживает рычаг в равновесии, плечо силы, момент силы с учётом абсолютной и относительной погрешностей измерения.</p> <p>Вычислять момент силы, плечо силы.</p> <p>Познакомиться с правилом моментов, «золотым правилом» механики.</p> <p>Экспериментально подтвердить преобразования сил и движений с помощью простых механизмов.</p> <p>Вычислять мощность и КПД механизмов и машин.</p> <p>[Теоретически доказывать, что, используя простой механизм, можно выиграть или в силе, или в расстоянии (на примере наклонной плоскости). Решать задачи на применение «золотого правила» механики к равновесию сил, приложенных к подвижным и неподвижным блокам]</p>
	1	1	
	1	3	
	1	1	
	1	1	

Демонстрации

1. Примеры простых механизмов.
2. Условие (правило) равновесия рычага.
3. «Золотое правило» механики.

Примерные темы проектных и исследовательских работ

1. Из истории установления условия (правила) равновесия рычага.
2. Рычаги в технике, быту и природе.
3. Применение «золотого правила» механики к работе простых механизмов.
4. Исследование подвижного и неподвижного блоков

Гидро- и аэростатика	12	20	
Давление твёрдых тел. Закон Паскаля	1	1	Познакомиться с объектами изучения гидро- и аэростатики. Наблюдать и фиксировать результат действия силы на поверхность твёрдого тела.
Давление жидкостей и газов	1	1	Познакомиться с опытами Паскаля.
Сообщающиеся сосуды	1	1	Изучать закон Паскаля и применять его для объяснения действия гидравлических механизмов.
Гидравлические механизмы	1	1	Экспериментально исследовать давление твёрдых тел, жидкостей и газов.
Вес воздуха. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления	1	1	Находить давление жидкости на дно и стенки сосуда.
Закон Архимеда	1	1	Объяснять использование свойства сообщающихся сосудов при конструировании плотов.
Условие плавания тел. Плавание тел и судов. Воздухоплавание	1	1	Изучать устройство и действие таких технических объектов, как гидравлический пресс, гидравлический тормоз автомобиля, гидравлический подъёмник, жидкостный манометр.
Решение задач	3	10	Познакомиться с опытом Торричелли. [Экспериментально доказывать, что воздух обладает массой.]
<i>Фронтальные лабораторные работы</i>			
1. Измерение модуля выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело	1	1	
2. [Изучение условия плавания тел]		1	

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1	Измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида. [Рассматривать устройство и действие поршневого жидкостного насоса.] Наблюдать действие архимедовой силы. Изучать закон Архимеда и решать задачи на его применение. Измерять модуль архимедовой силы с помощью динамометра с учётом погрешностей измерения. [Экспериментально исследовать условие плавления тел. Познакомиться с примерами использования законов гидродинамики (создание подводных лодок, воздушных шаров, дирижаблей и других морских и воздушных судов)]
<i>Демонстрации</i>	<p>1. Зависимость давления тела на опору от действующей на него силы и площади соприкосновения с опорой.</p> <p>2. Закон Паскаля (опыты с шаром Паскаля).</p> <p>3. Давление внутри жидкости, на стенку и дно сосуда.</p> <p>4. Сообщающиеся сосуды.</p> <p>5. Модель гидравлического пресса.</p> <p>6. Опыт по обнаружению атмосферного давления.</p>		

7. Устройство и действие жидкостного манометра.
 8. Устройство и действие барометра-анероида.
 9. Действие силы Архимеда.
 10. Закон Архимеда (опыты с ведёрком Архимеда).
 11. Условие плавания тел.
- Примерные темы проектных и исследовательских работ*
1. Исследование передачи давления твёрдыми телами и газами.
 2. Исследование сообщающихся сосудов, заполненных однородной и неоднородной жидкостями.
 3. Гидравлические механизмы: виды, устройство, физические основы работы, применение.
 4. Из истории открытия атмосферного давления.
 5. Исследование изменения положения тела, помещённого в раствор поваренной соли.
 6. Измерение плотности жидкости с помощью ареометра.
 7. Конструирование прибора «картезианский водолаз».
 8. Применение условия плавания тел. Водный транспорт. Воздухоплавание

Резерв времени	4	9
Итого	66	96
Всего	70	105

Расчёт количества теплоты. Удельная теплоёмкость вещества Энергия топлива. Удельная теплота сгорания топлива	1	1	[Наблюдать изопроцессы (фиксировать изменение параметров термодинамической системы). Анализировать графики изопроцессов.
Первый закон термодинамики	1	1	Выражать графически зависимость между параметрами термодинамической системы для изопроцессов.]
Решение задач	2	3	Сравнивать температуры по шкале Цельсия и термодинамической шкале.
<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1	[Экспериментально исследовать зависимость: давления газа данной массы от объёма при постоянной температуре, объёма газа данной массы от температуры при постоянном давлении, давления газа данной массы от температуры при постоянном объёме.
Тепловые двигатели	1	1	Решать задачи на газовые законы.]
Поршневые двигатели внутреннего сгорания	1	1	Наблюдать изменение внутренней энергии термодинамической системы при совершении работы внешними силами, против внешних сил, а также при теплопередаче.
Паровая турбина. КПД тепловых двигателей	1	1	Находить работу расширения газа при постоянном давлении.
[Экологические проблемы использования тепловых двигателей]	1	2	Наблюдать и различать виды теплообмена (теплопередачи).
Решение задач	1	1	Экспериментально исследовать: теплопроводность меди и стали, конвекцию в жидкостях, излучение с помощью теплоприёмника и манометра.
<i>Фронтальные лабораторные работы</i>	1	1	Вычислять количество теплоты, удельную теплоёмкость вещества, удельную теплоту сгорания разных видов топлива.
1. Наблюдение расширения воздуха при нагревании	1	1	
2. [Исследование зависимости давления газа данной массы от объёма при постоянной температуре]	1	1	
3. [Исследование зависимости объёма газа данной массы от температуры при постоянном давлении]	1	1	
4. Измерение удельной теплоёмкости вещества	1	1	
5. [Исследование теплообмена жидкости в калориметре с окружающей средой]	1	1	

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
			<p>Измерять удельную теплоёмкость вещества. [Обсудить экологические проблемы, связанные с увеличением содержания углекислого газа в атмосфере.]</p> <p>Познакомиться с опытами Джоуля, лежащими в основе первого закона термодинамики. Изучать первый закон термодинамики — закон сохранения энергии для тепловых процессов.</p> <p>[Применять первый закон термодинамики к изотермическому, изобарному и изохорному процессам.]</p> <p>Решать задачи на использование первого закона термодинамики.</p> <p>Определять основные части теплового двигателя (нагреватель, холодильник, рабочее тело). Объяснять по схеме устройство и действие теплового двигателя.</p> <p>Наблюдать действие четырёхтактного поршневого двигателя внутреннего сгорания на его модели. Объяснять устройство и действие паровой турбины, реактивного двигателя. Вычислять КПД тепловых двигателей.</p>

		[Обсуждать экологические проблемы, связанные с использованием тепловых двигателей]
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение температуры тел термометром. 2. Изотермический процесс. 3. Изобарный процесс. 4. Изохорный процесс. 5. Изменение внутренней энергии термодинамической системы за счёт работы внешних сил (воздушное огниво) и против внешних сил (газ в пробирке). 6. Теплопроводность различных материалов. 7. Конвекция в жидкостях и в газах. 8. Теплопередача путём излучения. 9. Сравнение удельных теплоёмкостей различных жидкостей. 10. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. 11. Модель четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания. 12. Модель паровой турбины. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Из истории открытия газовых законов. 2. Из истории создания термометра. 3. Измерение температуры воды термометром с учётом погрешностей измерения. 4. Наблюдение изменения внутренней энергии воздуха в результате работы внешних сил. 5. Исследование разных видов теплопередачи. 6. Изучение устройства и действия термоса. 7. Изготовление калориметра и испытание его в действии. 8. Из истории открытия закона сохранения энергии для тепловых процессов. 		

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
9. Из истории изобретения тепловых машин. Работы И. И. Ползунова, Дж. Уатта, Р. Дизеля и др. 10. Устройство и действие газотурбинного, турбореактивного и реактивного двигателей			
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	2	5	Познакомиться со статистическим методом исследования огромной совокупности частиц. Наблюдать движение броуновских частиц на модели. Изучать модель идеального газа. Сравнивать средние значения величин, характеризующих тепловое движение молекул. Анализировать с помощью таблиц зависимость относительного числа молекул идеального газа от интервала скоростей. [Вычислять средний квадрат скорости и среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул одноатомного газа. Наблюдать зависимость давления идеального газа от концентрации молекул с помощью механической модели. Объяснять зависимость: давления идеального газа от средней кинетической энергии молекул, температуры от средней кинетической энергии молекул идеального газа]
Броуновское движение. Тепловое движение атомов и молекул Идеальный газ [Давление и средняя кинетическая энергия молекул идеального газа Температура и средняя кинетическая энергия молекул идеального газа Решение задач]	1 1 1	1 1 1	1 1 1

<p><i>Демонстрации</i></p> <p>1. Модель броуновского движения.</p> <p>2. Механическая модель, иллюстрирующая зависимость давления газа от концентрации молекул.</p> <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Наблюдение броуновского движения.</p> <p>2. Исследование броуновского движения Ж. Перреном.</p> <p>3. Исследование зависимости давления газа от концентрации и скорости движения молекул газа с помощью механической модели</p>		
Агрегатные состояния вещества	10	13
Строение и свойства твёрдых тел	1	1
Строение и свойства жидкостей [Аморфные тела. Жидкие кристаллы]	1	1
Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления	1	1
Испарение и конденсация. Насыщенный пар	1	1
Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации	1	1
Влажность воздуха	3	5
Решение задач	1	1
<i>Контрольная работа № 2</i>		
		<p>Применять термодинамический и статистический методы при объяснении агрегатных превращений вещества.</p> <p>Изучать строение и свойства твёрдых тел и жидкостей.</p> <p>Познакомиться с моделями кристаллических решёток.</p> <p>[Познакомиться с особенностями строения аморфных тел, со структурой простейших жидких кристаллов и их практическим применением.]</p> <p>Наблюдать плавление и кристаллизацию вещества.</p> <p>Исследовать с помощью графика процесс плавления кристаллического тела (льда).</p> <p>Вычислять удельную теплоту плавления вещества.</p> <p>Рассчитывать количество теплоты, необходимое для плавления (или кристаллизации) вещества, удельную теплоту парообразования жидкости. [Решать задачи на уравнение теплового баланса.]</p>

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Образцы кристаллических тел. 2. Модели кристаллических решёток. 3. Расширение твёрдых тел при нагревании. 4. Явление анизотропии при расщеплении пластилки слюды. 5. Отсутствие анизотропии у аморфных тел. 6. Постоянство температуры смеси кусочков льда и воды. 7. Переход вещества из твёрдого состояния в жидкое (на примере таяния льда). 8. Явление испарения. 9. Конденсация водяных паров на стекле со льдом. 10. Кипение воды. Зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления. 11. Измерение относительной влажности воздуха психрометром. 			<p>Наблюдать явления испарения и конденсации, кипение жидкости.</p> <p>Изучать понятие насыщенного пара.</p> <p>Исследовать с помощью графика процесс кипения жидкости.</p> <p>Рассматривать зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления.</p> <p>Объяснять устройство и действие психрометра.</p> <p>Вычислять относительную влажность воздуха.</p> <p>Измерять относительную влажность воздуха с помощью психрометра</p>

Примерные темы проектных и исследовательских работ

1. Наблюдение теплового расширения воды.
2. Выращивание кристаллов поваренной соли или сахара.
3. Наблюдение плавления льда.
4. Измерение удельной теплоты плавления льда.
5. Изучение испарения различных жидкостей.
6. Измерение относительной влажности воздуха с помощью психрометра и гигрометра

	8	11	Экспериментально исследовать явление электризации тел и действие электрических зарядов. Обнаруживать электрический заряд и определять его знак с помощью электрометра.
<p>Электрический заряд. Электрическое поле</p> <p>Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Электрометр. Делимость электрического заряда</p> <p>Электрическое взаимодействие</p> <p>Электрическое поле. Напряжённость электрического поля</p> <p>Линии напряжённости электрического поля</p> <p>Однородное электрическое поле. Работа сил однородного электрического поля</p> <p>Решение задач</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>6</p>	<p>Изучать закон сохранения электрического заряда в замкнутой системе с помощью электрометров.</p> <p>Использовать модель точечного заряда для объяснения электрических взаимодействий покоящихся заряженных тел.</p> <p>Изучать взаимодействие двух одноимённых точечных зарядов с помощью модели крутильных весов.</p> <p>[Различать словесную формулировку закона Кулона и его математическое выражение.</p> <p>Решать задачи на использование закона Кулона.]</p> <p>Изображать векторы сил взаимодействия двух точечных электрических зарядов.</p> <p>Изучать понятие напряжённости электрического поля.</p> <p>Вычислять напряжённость электрического поля в данной точке.</p> <p>Использовать знаковую модель электрического поля — линии напряжённости — при решении задач.</p>

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электризация тел. 2. Два вида электрических зарядов. 3. Устройство и действие электрометра. Делимость электрического заряда. 4. Электростатическое взаимодействие заряженных тел. 5. Закон сохранения электрического заряда. 6. Картины электрических полей. 7. Работа сил однородного электрического поля. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование электростатического взаимодействия заряженных тел. 2. Конструирование электроскопа. 3. Определение знака заряда при электризации. 4. Из истории открытия закона Кулона. 			<p>[Объяснять принцип суперпозиции электрических полей и использовать его при решении задач.] Наблюдать картину электрического поля с помощью прибора для демонстрации спектров электрического поля. Наблюдать картину однородного электрического поля и изображать её с помощью линий напряжённости. Вычислять работу сил однородного электрического поля</p>

<p>5. Из истории создания первой электрической машины О. Герике. 6. Изучение картин электрического поля</p>	<p>13</p>	<p>20</p>	<p>Наблюдать кратковременный электрический ток с помощью электрометров. Изучать понятие электрического тока как направленного движения электрических зарядов. Изучать устройство и действие простейшего гальванического элемента. Различать условные обозначения некоторых элементов электрической цепи и использовать их для изображения электрических схем. Собирать и испытывать простейшие электрические цепи. Изучать понятия силы тока и электрического напряжения. Измерять силу тока с помощью амперметра с учётом погрешностей измерения. Измерять напряжение на различных участках электрической цепи с помощью вольтметра с учётом погрешностей измерения. Изучать устройство и действие конденсатора. Вычислять электрическую ёмкость конденсатора. Наблюдать и объяснять явление электролитической диссоциации. Изучать понятие элементарного электрического заряда. Анализировать результаты опытов Резерфорда с помощью схемы экспериментальной установки.</p>
<p>Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Строение атома. Элементы классической электронной теории</p>	<p>1 1 1 1 3 1 1</p>	<p>1 1 1 1 8 1 1</p>	<p>Электрические цепи Сила тока Электрическое напряжение Конденсаторы Решение задач <i>Контрольная работа № 3</i> Элементарный электрический заряд Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома Электронная проводимость металлов [Проводники в электрическом поле Диэлектрики в электрическом поле] <i>Фронтальные лабораторные работы</i> 1. Измерение силы тока в электрической цепи 2. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи</p>

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
			Использовать планетарную модель для объяснения строения атома. Объяснять существование электрического тока в однородном металлическом проводнике на основе электронной теории. [Получать выражение, которое связывает силу тока в однородном металлическом проводнике с величинами, характеризующими движение электронов проводимости. Исследовать действие электрического поля на проводники и диэлектрики]
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Возникновение кратковременного тока (в опытах с электрометрами). 2. Источники постоянного тока. 3. Устройство и действие гальванического элемента. 4. Сборка и испытание простейшей электрической цепи, состоящей из источника тока, лампочки на подставке, ключа замыкания, соединительных проводов. 5. Измерение силы тока амперметром. 6. Сборка и испытание электрической цепи, состоящей из источника тока, лампы, ключа замыкания, амперметра, соединительных проводов. 7. Измерение напряжения вольтметром. 8. Устройство конденсаторов постоянной и переменной ёмкости. 9. Опытная проверка зависимости заряда конденсатора от напряжения между его пластинами. 			

<p>10. Электроёмкость плоского конденсатора.</p> <p>11. Химическое действие тока.</p> <p>12. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.</p> <p>13. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>14. Электризация через влияние.</p> <p>15. Изменение напряжения на пластинах конденсатора при помещении между ними разных диэлектриков.</p> <p>16. Притяжение наэлектризованным телом лёгких незаряженных предметов.</p> <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Конструирование гальванического элемента и испытание его в действии.</p> <p>2. Источники постоянного тока и их применение в быту и в технике.</p> <p>3. Измерение силы тока с помощью амперметра с учётом погрешностей измерения.</p> <p>4. Измерение напряжения с помощью вольтметра в растворах солей.</p> <p>5. Исследование явления электростатической индукции проводника и поляризации диэлектрика.</p> <p>6. Исследование явления электростатической индукции проводника и поляризации диэлектрика.</p> <p>7. Конструирование «театра бумажных фигурок».</p> <p>8. Применение конденсаторов в быту и в технике.</p> <p>9. Громоотвод: устройство, физические основы работы, применение</p>		<p>Изучать понятия электрического сопротивления проводника и удельного электрического сопротивления вещества.</p> <p>Исследовать зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.</p> <p>Объяснять природу электрического сопротивления в однородном металлическом проводнике на основе классической электронной теории.</p> <p>Наблюдать и объяснять зависимость силы тока в проводнике от его сопротивления и от напряжения на его концах.</p>
<p>Электрический ток в металлах. Закон Ома для участка электрической цепи</p> <p>Электрическое сопротивление проводника. Удельное электрическое сопротивление вещества</p> <p>Закон Ома для участка электрической цепи</p> <p>Резисторы</p> <p>Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>18</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
Работа и мощность постоянного тока Тепловое действие тока. Закон Джоуля — Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы Решение задач <i>Фронтальные лабораторные работы</i>	1 1 3	1 1 6	Формулировать закон Ома для участка электрической цепи и решать задачи на его применение. Изучать устройство и действие резистора и резистора. Сравнивать последовательное и параллельное соединения проводников. Экспериментально исследовать электрическую цепь с последовательным соединением проводников с помощью вольтметра и амперметра. Экспериментально исследовать электрическую цепь с параллельным соединением проводников с помощью амперметра.
1. Измерение сопротивления проводника с помощью амперметра и вольтметра 2. [Исследование с помощью амперметра электрической цепи с последовательным соединением проводников] 3. [Исследование с помощью вольтметра электрической цепи с последовательным соединением проводников] 4. [Исследование с помощью амперметра электрической цепи с параллельным соединением про-	1 1 1	1 1 1	Вычислять работу и мощность постоянного тока. Объяснять тепловое действие тока на основе закона сохранения энергии. Изучать закон Джоуля — Ленца и решать задачи на его применение. Изучать устройство и действие плавкого предохранителя, лампы накаливания. [Знать и соблюдать меры предосторожности и правила безопасности при работе с бытовыми электронагревательными приборами, объяснять причины возникновения короткого замыкания]

<p>водников] 5. Измерение работы и мощности постоянного тока <i>Контрольная работа № 4</i></p>	<p>1 1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала. 2. Зависимость силы тока от сопротивления проводника на участке электрической цепи. 3. Зависимость силы тока от напряжения на участке электрической цепи. 4. Устройство и действие резистора и реостата. 5. Последовательное соединение проводников. 6. Параллельное соединение проводников. 7. Тепловое действие электрического тока. 8. Счётчик электрической энергии. 9. Устройство и действие плавкого предохранителя. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение различных способов включения реостата в электрическую цепь. 2. Исследование простейших электрических цепей с помощью цифрового мультиметра. 3. Сборка и исследование электрической цепи со смешанным соединением проводников. 4. Устройство и действие различных электрических нагревательных и осветительных приборов 				
<p>Электрический ток в газах, вакууме и полупроводниках</p>			<p>4</p>	<p>[Познакомиться с природой электрического тока в газах, вакууме и полупроводниках. Познакомиться с видами самостоятельного разряда и их техническим применением. Обсуждать устройство и действие электроннолучевой трубки.</p>
<p>[Электрический ток в газах Виды самостоятельного разряда. Плазма</p>			<p>1 1</p>	

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p>Электрический ток в вакууме Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы]</p>	1 1	1 1	Обсуждать устройство, действие и практическое применение полупроводниковых приборов (термо- и фоторезисторов)]
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Возникновение электрического тока в газах. 2. Самостоятельный разряд в разреженном газе. 3. Устройство электронно-лучевой трубки. 4. Зависимость удельного сопротивления полупроводников от освещения. 5. Зависимость удельного сопротивления полупроводников от температуры. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование самостоятельного и несамостоятельного разрядов. 2. Виды самостоятельного разряда и их применение в технике. 3. Русские электротехники — исследователи самостоятельного разряда. 4. Изучение устройства и действия вакуумного диода. 5. Исследование зависимости электрического сопротивления терморезистора от температуры 			
Резерв времени	9	9	
Итого	61	96	
Всего	70	105	

Тематическое планирование. 9 класс

(вариант I — 2 часа в неделю, вариант II — 3 часа в неделю)

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
Методы изучения механического движения и взаимодействия тел	6	10	Познакомиться с методом координат для описания механического движения. Повторить физические величины, характеризующие равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Анализировать равномерное и равноускоренное прямолинейное движение с помощью метода координат. Повторить разные способы выражения связей между физическими величинами: в виде уравнений, графиков, таблиц.
Методы описания механического движения. Векторные и скалярные физические величины	1	1	
Решение основной задачи механики для движения тела под действием силы тяжести	1	1	
Методы решения задач по динамике	1	1	
Методы решения задач на применение законов сохранения в механике	1	1	Решать задачи на использование законов Ньютона и законов сохранения в механике. Проводить анализ движения тела, брошенного вертикально вверх, горизонтально, [под углом к горизонту].
Решение задач	2	6	Изучать алгоритмы решения задач по кинематике, динамике, на применение законов сохра-

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зависимость траектории, пути, перемещения, скорости движения от выбора системы отсчёта. 2. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. 3. Свободное падение тел в трубке Ньютона. 4. Взаимодействие двух тел. 5. Взаимодействие двух тел посредством третьего тела. 6. Движение тела, брошенного горизонтально. 7. Закон сохранения импульса. 8. Кинетическая энергия движущегося тела. 9. Потенциальная энергия взаимодействующих тел. 10. Превращение механической энергии во внутреннюю энергию тела. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование движения тела, брошенного горизонтально, вертикально вверх и под углом к горизонту. 2. Измерение коэффициента жёсткости пружины. 3. Измерение коэффициента трения скольжения дерева по дереву. 4. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления 			<p>нения импульса и полной механической энергии. Использовать формулу определения механической работы (для общего случая) и теорему о кинетической энергии при решении задач</p>

Механические колебания и волны	11	15	
Периодические движения. Равномерное движение по окружности	1	1	Изучать физические величины, характеризующие периодические и колебательные движения. Наблюдать и объяснять колебательные движения простейших колебательных систем — пружинного и математического маятников.
Колебательное движение	1	1	Объяснять графическую зависимость смещения тела от времени при колебательном движении.
Свободные колебания пружинного и математического маятников	1	2	Экспериментально исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его массы и длины.
Вынужденные колебания. Резонанс	1	1	Наблюдать вынужденные колебания и явление резонанса.
Механические волны	1	1	Наблюдать возникновение механических волн.
Звуковые волны. Громкость звука и высота тона	1	1	[Объяснять процесс образования механической волны с помощью модели «уединённый волновой всплеск».]
Решение задач	2	5	Решать задачи на использование графика зависимости мгновенного смещения (координаты) частиц упругой среды от положения равновесия при распространении волны вдоль оси X.
<i>Фронтальные лабораторные работы</i>			Вычислять длину и скорость распространения волны.
1. Исследование колебаний пружинного маятника	1	1	Исследовать условия распространения звуковых волн.
2. Исследование колебаний математического маятника	1	1	Наблюдать колебания звучащего тела. Использовать физические величины (громкость и высота тона) для характеристики различных звуков. Сравнить границы частот слышимых звуковых колебаний
<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1	

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Периодические движения. 2. Равномерное движение по окружности. 3. Механические колебания груза на пружине. 4. Механические колебания груза на нити. 5. Вынужденные колебания. 6. Резонанс в механических системах. 7. Образование и распространение поперечных и продольных волн. 8. Источники звука. 9. Условия распространения звука. 10. Громкость звука и высота тона. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение ускорения свободного падения. 2. Измерение центростремительного ускорения при равномерном движении по окружности. 3. Изучение резонанса в механических системах. 4. Измерение частоты свободных колебаний с помощью частотомера. 5. Ультразвук и его применение в различных областях науки и техники. 6. Шум и его влияние на здоровье людей 			
Магнитное поле	10	15	Наблюдать взаимодействие постоянных магнитов. Наблюдать и объяснить опыт Эрстеда. Наблюдать магнитное взаимодействие проводников с токами.
Постоянные магниты. Опыт Эрстеда. Магнитное взаимодействие проводников с токами	1	1	

<p>Магнитная индукция Линий магнитной индукции Действие магнитного поля на проводник с током Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатель. Электромагнит Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу [Сила Лоренца Сторонние силы Электродвижущая сила] Решение задач <i>Фронтальные лабораторные работы</i></p>	<p>1 1 1 1 1 1 2</p>	<p>1 1 1 1 1 1 4</p>	<p>Обнаруживать действие магнитного поля на проводник с током. Наблюдать и объяснять зависимость силы, действующей на проводник с током со стороны магнитного поля, от силы тока и длины участка проводника. Изучать понятие магнитной индукции. Наблюдать картины магнитных полей вокруг прямолинейного проводника, витка проводника, катушки с токами. Находить направление линий индукции магнитного поля проводника с током с помощью правила буравчика (правого винта). Использовать правило левой руки для определения направления силы Ампера [и силы Лоренца].</p>
<p>1. Наблюдение действия магнитного поля 2. Изучение работы электродвигателя постоянного тока</p>	<p>1 1</p>	<p>1 1</p>	<p>[Формулировать закон Ампера и решать задачи на его применение.] Наблюдать действие магнитного поля на рамку с током. Изучать действие электродвигателя постоянного тока на его модели, электромагнита. Наблюдать действие магнитного поля Земли на магнитную стрелку компаса. Познакомиться с действием магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. [Анализировать действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу, используя понятие силы Лоренца.]</p>

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полюсы магнита. 2. Намагничивание стальной спицы магнитом. 3. Постоянные магниты различной формы. 4. Опыт Эрстеда. 5. Действие магнитного поля на проводник с током. 6. Картины магнитных полей. 7. Вращение рамки с током в однородном магнитном поле. 8. Модель коллекторного электродвигателя постоянного тока. 9. Компас. 10. Отклонение потока заряженных частиц в магнитном поле. 11. Возникновение электрического тока в электрической цепи при движении проводника в однородном магнитном поле. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование свойств постоянных магнитов У. Гильбертом. 			<p>Познакомиться с понятием сторонних сил в источнике тока. Наблюдать возникновение электрического тока в замкнутом проводящем контуре при движении участка проводника в однородном магнитном поле. Познакомиться с понятием ЭДС как характеристики источника тока]</p>

<p>2. Исследование действия магнитного поля прямолинейного проводника с током на магнитную стрелку.</p> <p>3. Наблюдение магнитного взаимодействия двух параллельных проводников с токами.</p> <p>4. Конструирование простейшего электроизмерительного прибора.</p> <p>5. Изучение картин магнитного поля.</p> <p>6. Электродвигатели постоянного тока и их применение на транспорте.</p> <p>7. Изучение устройства и действия электромагнита.</p> <p>8. Определение знаков полюсов электрической батареи, на которой отсутствуют их обозначения.</p> <p>9. Магнитные бури и их влияние на здоровье человека</p>					<p>Изучать понятие магнитного потока. Объяснять опыты Фарадея по наблюдению электромагнитной индукции. Изучать понятие электромагнитного поля. Объяснять явление электромагнитной индукции, используя понятие вихревого электрического поля и электромагнитного поля. [Находить направление индукционного тока с помощью правила Ленца. Познакомиться со способами получения индукционного тока]</p>
<p>Электромагнитная индукция</p> <p>Магнитный поток</p> <p>Явление электромагнитной индукции</p> <p>Вихревое электрическое поле. [Правило Ленца</p> <p>Способы получения индукционного тока]</p> <p><i>Фронтальная лабораторная работа</i></p> <p>Изучение явления электромагнитной индукции</p>			<p>4</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>5</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	
<p><i>Демонстрации</i></p> <p>1. Явление электромагнитной индукции.</p> <p>2. Правило Ленца.</p> <p>3. Способы получения индукционного тока.</p> <p>4. Возникновение явления самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи.</p>					

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
	<p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Из истории открытия явления электромагнитной индукции.</p> <p>2. Конструирование прибора для демонстрации явления электромагнитной индукции и испытание его в действии.</p> <p>3. Исследование возникновения индукционного тока с помощью полосовых магнитов, гальванометра и катушки с сердечником</p>		
<p>Электромагнитные колебания и волны</p> <p>Вынужденные электромагнитные колебания</p> <p>Трансформатор</p> <p>Передача электрической энергии [Энергия электрического поля конденсатора. Энергия магнитного поля катушки]</p> <p>Свободные электромагнитные колебания</p> <p>[Резонанс в электрических цепях]</p> <p>Гипотеза Максвелла. Электромагнитные волны</p> <p>Опыты Герца. Свойства электромагнитных волн</p>	<p>9</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>13</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Изучать устройство и действие индукционных генераторов.</p> <p>Наблюдать осциллограмму переменного тока. [Различать мгновенное и действующее значения силы тока и напряжения в цепи переменного тока.]</p> <p>Решать задачи на использование графиков зависимости силы тока и напряжения от времени в цепи переменного тока с активным сопротивлением.</p> <p>Изучать устройство трансформатора и наблюдать его действие.</p> <p>Решать задачи на использование формулы определения коэффициента трансформации.</p> <p>Наблюдать и объяснить по схеме передачу электрической энергии на большие расстояния. [Наблюдать опыты, подтверждающие, что</p>

<p>[[Принципы радиосвязи и телевидения] Решение задач Контрольная работа № 2</p>	<p>2 1</p>	<p>1 3 1</p> <p>заряженный конденсатор обладает энергией; катушка с сердечником в цепи переменного тока обладает энергией. Объяснить возникновение гармонических электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре. Наблюдать явление электрического резонанса.] Познакомиться с гипотезой Максвелла. [Обсуждать возникновение и распространение в пространстве переменного электромагнитного поля с помощью линий напряжённости электрического поля и линий индукции магнитного поля.] Рассчитывать основные характеристики гармонической электромагнитной волны. Анализировать графики зависимостей проекции вектора напряжённости электрического поля и проекции вектора магнитной индукции гармонической электромагнитной волны от координаты в фиксированный момент времени. Наблюдать опыты Герца по обнаружению электромагнитных волн. Экспериментально исследовать свойства электромагнитных волн. [Познакомиться со шкалой электромагнитных волн. Изучать устройство и действие радиопередатчика и детекторного радиоприёмника. Обсуждать вклад отечественных и зарубежных учёных в развитие радиосвязи и телевидения,</p>
--	----------------	--

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модель индукционного генератора. 2. Осциллограмма переменного тока. 3. Устройство трансформатора. 4. Зарядка и разрядка конденсатора. 5. Возникновение электромагнитных колебаний в колебательном контуре. 6. Резонанс в электрических цепях. 7. Излучение и приём электромагнитных волн. 8. Принципы радиосвязи и телевидения. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трансформаторы и их применение в технике. 2. Исследование действия карманного электрического фонарика. 3. Изучение устройства и действия генератора переменного тока. 4. Изучение резонанса в электрических цепях. 5. Получение переменного тока в промышленности. 6. Из истории открытия электромагнитных волн. 7. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы 			<p>влияние электромагнитных излучений на живые организмы]</p>
Световые волны. Построение изображений в зеркалах и линзах	13	18	[Обсуждать вклад учёных в развитие оптики.] Приводить значение скорости света в вакууме. Изучать такие модели геометрической оптики,
Свет — электромагнитная волна.	1	1	

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прямолинейное распространение света. Получение тени и полутени. Камера-обскура. 2. Закон отражения света. 3. Зеркальное и диффузное отражение света. 4. Преломление света. 5. Дисперсия белого света. 6. Изображение предмета в плоском зеркале. 7. Преломление света собирающей и рассеивающей линзами. 8. Получение изображений с помощью линз. 9. Модель глаза. 10. Оптические приборы. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдение преломления света в жидкости. 2. Конструирование камеры-обскуры. 3. Оптические явления в природе. 4. Опыты Ньютона по изучению дисперсии света. 5. Исследования свойств глаза: бинокулярный эффект, слепое пятно. 			<p>Использовать формулу тонкой линзы для решения задач.] Изучать с помощью модели оптическую систему глаза. Объяснять с помощью схем дефекты и коррекцию зрения</p>

6. Оценка фокусного расстояния тонкой собирающей линзы.			
7. Измерение оптической силы линзы			
Элементы квантовой физики	2	3	[Познакомиться с историей возникновения квантовой физики и вкладом учёных в её развитие. Обсудить диапазоны частот, источники инфракрасного и ультрафиолетового излучений и области их применения.]
Непрерывный и линейчатый спектры	1	1	Наблюдать непрерывный и линейчатый спектры с помощью спектроскопа.
Поглощение и испускание света атомами [Модель атома водорода]	1	1	Наблюдать линейчатые спектры поглощения. [Обсудить метод спектрального анализа и его практическое применение.] Изучать квантовые постулаты Бора. [Познакомиться с моделью атома водорода]
<i>Демонстрации</i>			
1. Сплошной (непрерывный) спектр.			
2. Линейчатые спектры испускания и поглощения.			
3. Схема энергетических уровней атома водорода.			
<i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i>			
1. Изучение сплошного спектра.			
2. Источники инфракрасного и ультрафиолетового излучений.			
3. Применение ультрафиолетового излучения в медицине			
Физика атома и атомного ядра	6	9	[Обсудить вклад учёных в развитие физики атома и атомного ядра, ядерной энергетики.]
Радиоактивность. Состав атомного ядра	1	1	Познакомиться с явлением радиоактивности, опытами Резерфорда по исследованию его свойств, [с методом исследования заряженных частиц в камере Вильсона].
[Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра]		1	

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
Радиоактивный распад. Период полураспада. Ядерные реакции	1	1	Изучать протонно-нейтронную модель атомного ядра, понятия нуклона, массового и зарядового чисел, изотопа, атомной единицы массы, периода полураспада изотопа. [Познакомиться с ядерными силами и их особенностями. Изучать понятия энергии связи атомного ядра, удельной энергии связи атомного ядра и использовать их при решении задач. Исследовать графическую зависимость удельной энергии связи атомного ядра от числа нуклонов в нём (массового числа). Объяснить дефект масс.] Познакомиться с явлением радиоактивного распада, ядерными реакциями, делением и синтезом ядер. Объяснить по схеме возникновение цепной ядерной реакции. Рассматривать особенности протекания термоядерных реакций. Объяснить устройство и действие ядерных реакторов. [Обсуждать проблемы, связанные с эксплуатацией атомных электростанций, и пути их решения.]
Деление и синтез ядер. Цепная реакция	1	1	
Ядерный реактор	1	1	
Ионизирующее излучение и его влияние на живые организмы	1	1	
Решение задач	1	3	

					<p>Познакомиться с ионизирующим излучением, его биологическим действием и способами защиты от него. Изучать устройство и действие дозиметра</p>
<p><i>Демонстрации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Треки заряженных частиц в камере Вильсона (фотографии). 2. Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц. 3. Дозиметр. <p><i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Из истории открытия радиоактивности. 2. Камера Вильсона: устройство, физические основы работы, применение. 3. Из истории создания планетарной модели атома. 4. Проблемы и перспективы атомной энергетики. 5. Применение радиоактивных изотопов в различных областях науки и техники 					
<p>Строение и эволюция Вселенной. Элементы научной картины мира</p> <p>Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Законы Кеплера</p> <p>Планеты земной группы Солнечной системы</p> <p>Планеты-гиганты и малые тела Солнечной системы</p> <p>Эволюция Вселенной. Солнце — одна из звёзд нашей Галактики</p> <p>[Физическая картина мира — модель природы]</p>	<p>6</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>7</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>			<p>Познакомиться с созвездиями и наблюдать суточное вращение звёздного неба. Наблюдать движение Луны, Солнца и планет относительно звёзд. Понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира. Объяснять движение объектов Солнечной системы на основе законов Кеплера и закона всемирного тяготения. Указывать свойства планет земной группы, планет-гигантов и малых тел Солнечной системы. Познакомиться с объектами, входящими в состав нашей Галактики, строением атмосферы и некоторыми физическими величинами, характеризующими Солнце, с одной из гипотез</p>

Основное содержание	Количество часов по вариантам		Основные виды учебной деятельности
	I	II	
Решение задач <i>Контрольная работа № 4</i>	1 1	1 1	происхождения Солнечной системы. Обсуждать гипотезу Большого взрыва. [Познакомиться с историческими этапами развития физической картины мира. Приводить примеры элементов физической картины мира. Познакомиться с фундаментальными взаимодействиями в физике]
<i>Демонстрации</i>			
1. Знакомство с созвездиями (с помощью карты звёздного неба).			
2. Наблюдение суточного вращения звёздного неба.			
3. Наблюдение движения Луны, Солнца и планет относительно звёзд.			
<i>Примерные темы проектных и исследовательских работ</i>			
1. Из истории создания геоцентрической и гелиоцентрической систем мира.			
2. Из истории исследования планет Солнечной системы.			
3. Из истории открытия атмосферы Венеры.			
4. Оценка диаметра Солнца с помощью камеры-обскуры.			
5. Наблюдение за фазами Луны.			
6. Наблюдение за солнечными пятнами с помощью телескопа.			
7. Наблюдение звёздного неба			
Резерв времени	3	10	
Итого	67	95	
Всего	70	105	

Учебно-методическое обеспечение

Рабочая программа по физике. 7—9 классы (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).

УМК «Физика. 7 класс»

1. Физика. 7 класс. Учебник (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина).
2. Физика. 7 класс. Электронная форма учебника (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина).
3. Физика. 7 класс. Рабочая тетрадь № 1 (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).
4. Физика. 7 класс. Рабочая тетрадь № 2 (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).
5. Физика. 7 класс. Тетрадь для лабораторных работ (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).
6. Физика. 7 класс. Методическое пособие (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).

УМК «Физика. 8 класс»

1. Физика. 8 класс. Учебник (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина).
2. Физика. 8 класс. Электронная форма учебника (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина).
3. Физика. 8 класс. Рабочая тетрадь № 1 (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).
4. Физика. 8 класс. Рабочая тетрадь № 2 (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).
5. Физика. 8 класс. Тетрадь для лабораторных работ (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).
6. Физика. 8 класс. Методическое пособие (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).

УМК «Физика. 9 класс»

1. Физика. 9 класс. Учебник (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина).
2. Физика. 9 класс. Электронная форма учебника (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина).
3. Физика. 9 класс. Рабочая тетрадь № 1 (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).
4. Физика. 9 класс. Рабочая тетрадь № 2 (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).
5. Физика. 9 класс. Тетрадь для лабораторных работ (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, В. В. Кудрявцев и др.).
6. Физика. 9 класс. Методическое пособие (авторы: Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина и др.).

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.	3
Планируемые результаты обучения физике	10
Содержание курса физики 7—9 классов	21
Тематическое планирование. 7 класс	27
Тематическое планирование. 8 класс	42
Тематическое планирование. 9 класс	57
Учебно-методическое обеспечение	73