

Славянский район, хутор Маевский
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Основная общеобразовательная школа № 1 имени Героя
Советского Союза Николая Кирилловича Пархоменко
хутора Маевского муниципального образования
Славянский район Краснодарского края

УТВЕРЖДЕНО
Решение педсовета протокол № 1
от 27 августа 2019 года
Председатель педсовета
Т.Н. Стаценко



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Физика

Уровень образования (класс) основное общее образование 7-9 класс

Количество часов: 238 часов

(2 раза в неделю 7-8 классы, 3 раза в неделю 9 класс)

Учитель: Шулежко Евгения Анатольевна

В соответствии ФГОС основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373), основной образовательной программе основного начального образования МБОУ ООШ № 11

Программа разработана на основе: авторской программы «Программа основного общего образования. Физика. 7-9 классы» А.В. Пёрышкина, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник, опубликованной в сборнике «Рабочие программы. Физика. 7-9 классы: учебно-методическое пособие/ сост. Е.Н. Тихонова». Москва, «Дрофа», 2012. (Одобрена решением Протокол № 1/15 от 8 апреля 2015 года)// fgosreestr.ru

В соответствии ФГОС основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373), основной образовательной программе основного общего образования МБОУ ООШ № 11

I. Планируемые результаты освоения предмета

Личностные результаты освоения основной образовательной программы:

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству; осознание своей этнической принадлежности, знание истории своего народа; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

6) развитие морального сознания на основе личного выбора, формирование нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с людьми разного возраста в процессе образовательной и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;

Метапредметные результаты освоения ООП

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результа-

та, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.

Познавательные УУД

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

8. Смысловое чтение.

9. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Коммуникативные УУД

10. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

11. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

12. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Предметные результаты

Физика:

1) формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

2) формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

3) приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

4) 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;

5) осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

6) овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;

7) развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

8) формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов;

9) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: владение основными доступными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

10) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: владение доступными методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

Планируемые результаты изучения учебного предмета Физика

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.
- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса

тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

Выпускник получит возможность научиться:

- *осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;*
- *использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;*
- *самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;*
- *воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;*
- *создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.*

Механические явления

Выпускник научится:

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное

движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);

- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;

- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;*

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Тепловые явления

Выпускник научится:

- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;

- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;

- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;

- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;

- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения

ния в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Электрические и магнитные явления

Выпускник научится:

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.

- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.

- приводить примеры практического использования физических знаний об электромагнитных явлениях

- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физи-

ческие величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;*
- *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);*
- *использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.*

Квантовые явления

Выпускник научится:

- *распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, α -, β - и γ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;*
- *описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;*
- *анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;*
- *различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;*

-приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;
- приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;
- понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

Элементы астрономии

Выпускник научится:

- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

Выпускник получит возможность научиться:

- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

II. Содержание учебного предмета Физика

7 класс

Введение

Физика – наука о природе. Физические явления. Физические свойства тел. Наблюдение и описание физических явлений. Физические величины. Измерения физических величин: длины, времени, температуры. Физические приборы. Международная система единиц. Точность и погрешность измерений. Физика и техника.

Фронтальная лабораторная работа:

1. Определение цены деления измерительного прибора.

Первоначальные сведения о строении вещества

Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения твёрдых тел, жидкостей и газов. Объём

яснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

Фронтальная лабораторная работа:

2. Определение размеров малых тел.

Взаимодействие тел

Механическое движение. Траектория. Путь. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая двух сил. Сила трения. Физическая природа небесных тел Солнечной системы.

Фронтальные лабораторные работы:

3. Измерение массы тела на рычажных весах.

4. Измерение объёма тела.

5. Определение плотности твёрдого тела.

6. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.

7. Измерение силы трения с помощью динамометра.

Давление твёрдых тел, жидкостей и газов

Давление. Давление твёрдых тел. Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Методы измерения атмосферного давления. Барометр, манометр, поршневой жидкостный насос. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Воздухоплавание.

Фронтальные лабораторные работы:

8. Определение выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело.

9. Выяснение условий плавания тела в жидкости.

Работа и мощность. Энергия

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Момент силы. Условия равновесия рычага. «Золотое правило» механики. Виды равновесия. Коэффициент полезного действия (КПД). Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение энергии.

Фронтальные лабораторные работы:

10. Выяснение условия равновесия рычага.

11. Определение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости.

8 класс

Тепловые явления

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. Расчёт количества теплоты при теплообмене. Закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления.

ния. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Удельная теплота парообразования. Объяснение изменения агрегатного состояния вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. Преобразование энергии в тепловых машинах. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. Экологические проблемы использования тепловых машин.

Фронтальные лабораторные работы:

1. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.
2. Измерение удельной теплоёмкости твёрдого тела.
3. Измерение влажности воздуха.

Электрические явления

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома. Электрический ток. Действие электрического поля на электрические заряды. Источники тока. Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Конденсатор. Правила безопасности при работе с электроприборами.

Фронтальные лабораторные работы:

4. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в её различных участках.
5. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.
6. Регулирование силы тока реостатом.
7. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.
8. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.

Электромагнитные явления

Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель.

Фронтальные лабораторные работы:

9. Сборка электромагнита и испытание его действия.
10. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).

Световые явления

Источники света. Прямолинейное распространение света. Видимое движение светил. Отражение света. Закон отражения света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Фронтальные лабораторные работы:

11. Получение изображения при помощи линзы.

9 класс

Законы взаимодействия и движения тел

Материальная точка. Система отсчёта. Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения. Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение, перемещение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Инерциальная система отсчёта. Законы Ньютона. Свободное падение. Невесомость. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Фронтальные лабораторные работы:

1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.
2. Измерение ускорения свободного падения.

Механические колебания и волны. Звук 12 ч

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. Гармонические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью её распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс. Интерференция звука.

Фронтальная лабораторная работа:

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

Электромагнитное поле

Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Конденсатор. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения. Интерференция света. Электромагнитная природа света. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. Спектрограф и спектроскоп. Типы оптических спектров. Спектральный анализ. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.

Фронтальные лабораторные работы:

4. Изучение явления электромагнитной индукции.
5. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.

Строение атома и атомного ядра

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Экспериментальные методы исследования частиц. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел. Изотопы. Правила смещения для альфа- и бета-распада при ядерных реакциях. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звёзд.

Фронтальные лабораторные работы:

6. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.
7. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.
8. Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона.
9. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

Строение и эволюция Вселенной

Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция Солнца и звёзд. Строение и эволюция Вселенной.

Перечень Лабораторных работы

7 класс

1. Определение цены деления измерительного прибора.
2. Определение размеров малых тел.
3. Измерение массы тела на рычажных весах.
4. Измерение объёма тела.
5. Определение плотности твёрдого тела.
6. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.
7. Измерение силы трения с помощью динамометра.
8. Определение выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело.
9. Выяснение условий плавания тела в жидкости.
10. Выяснение условия равновесия рычага.
11. Определение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости.

8 класс

1. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.
2. Измерение удельной теплоёмкости твёрдого тела.
3. Измерение влажности воздуха.
4. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в её различных участках.
5. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.
6. Регулирование силы тока реостатом.

7. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.
8. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.
9. Сборка электромагнита и испытание его действия.
10. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).
11. Получение изображения при помощи линзы.

9 класс

1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.
2. Измерение ускорения свободного падения.
3. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.
4. Изучение явления электромагнитной индукции.
5. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.
6. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.
7. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.
8. Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона.
9. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

III. Тематическое планирование

7 класс				
Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
Введение	4	ТБ. Физика-наука о природе. Понятие физического тела, вещества, материи, явления, закона.	1	<p>Объяснять, описывать физические явления, отличать физические явления от химических; проводить наблюдения физических явлений, анализировать и классифицировать их, различать методы изучения физики.</p> <p>Измерять расстояния, промежутки времени, температуру; обрабатывать результаты измерений; определять цену деления шкалы измерительного цилиндра; определять объём жидкости с помощью измерительного цилиндра; переводить значения физических величин в СИ, определять погрешность измерения, записывать результат измерения с учётом погрешности.</p> <p>Находить цену деления любого измерительного прибора, представлять результат измерений в виде таблиц; анализировать результаты по определению цены деления измерительного прибора, делать выводы.</p> <p>Выделять основные этапы развития физической науки и называть имена выдающихся учёных; определять место физики как науки, делать выводы о развитии физической науки и её достижениях; составлять план презентации.</p>
		Физические величины, их измерение. Система единиц.	1	
		Лабораторная работа №1 Определение цены деления измерительного прибора.	1	
		Погрешности измерений. Физика и техника.	1	
Первоначальные сведения о строении вещества	6	Строение вещества. Молекулы.	1	<p>Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, броуновское движение; схематически изображать молекулы воды и кислорода; определять размер малых тел; сравнивать размеры молекул разных веществ: воды, воздуха; объяснять основные свойства молекул, физические явления на основе знаний о строении вещества.</p> <p>Измерять размеры малых тел методом рядов, различать способы измерения размеров малых тел; представлять результаты измерений в виде таблиц; выполнять исследовательский эксперимент по определению размеров малых тел, делать выводы; работать в группе.</p> <p>Объяснять явление диффузии и зависимость скорости её протекания от температуры тела; приводить примеры диффузии в окружающем мире; наблюдать процесс образования кристаллов; анализировать результаты опытов по движению молекул и диффузии; проводить исследовательскую работу по выращиванию кристаллов, делать выводы.</p> <p>Проводить и объяснять опыты по обнаружению сил взаимного притяжения и отталкивания молекул; наблюдать и исследовать явление смачивания и несмачивания тел, объяснять данные явления на основе знаний о взаимодействиях молекул; проводить эксперимент по обнаружению действия сил молекулярного притяжения, делать выводы.</p> <p>Доказывать наличие различия в молекулярном строении твёрдых тел, жидкостей и газов; приводить примеры практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях; выполнять исследовательский эксперимент по изменению агрегатного состояния воды, анализировать его и делать выводы.</p>
		Лабораторная работа №2 Определение размеров малых тел.	1	
		Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах.	1	
		Взаимное притяжение и отталкивание молекул.	1	
		Три состояния вещества.	1	
		Различие в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов	1	
Взаимодействие тел	21	Механическое движение. Понятие ма-	1	Определять траекторию движения тела; переводить основную единицу пути в

	териальной точки.		км, мм, см, дм; различать равномерное и неравномерное движение; доказывать относительность движения тела; определять тело, относительно которого происходит движение; использовать межпредметные связи физики, математики; проводить эксперимент по изучению механического движения, сравнивать опытные данные, делать выводы.
	Скорость тела. Равномерное и неравномерное движение.	1	Рассчитывать скорость тела при равномерном и среднюю скорость при неравномерном движении; выражать скорость в км/ч, м/с; анализировать таблицу скоростей движения некоторых тел; определять среднюю скорость движения заводного автомобиля; графически изображать скорость, описывать равномерное движение; применять знания из курса географии, математики.
	Расчет скорости движения.	1	
	Расчет пути и времени движения.	1	
	Решение задач.	1	
	Инерция.	1	Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков; определять: путь, пройденный за данный промежуток времени, скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени.
	Взаимодействие тел.	1	Находить связь между взаимодействием тел и скоростью их движения; приводить примеры проявления явления инерции в быту; объяснять явление инерции; проводить исследовательский эксперимент по изучению явления инерции; анализировать его и делать выводы.
	Масса тела. Единицы массы.	1	Описывать явление взаимодействия тел; приводить примеры взаимодействия тел, приводящего к изменению их скорости; объяснять опыты по взаимодействию тел и делать выводы.
	Лабораторная работа №3. Измерение массы тела на рычажных весах.	1	Устанавливать зависимость изменения скорости движения тела от его массы; переводить основную единицу массы в т, г, мг; выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения о массе тела; различать инерцию и инертность тела. Взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела; пользоваться разновесами; применять и вырабатывать практические навыки работы с приборами; работать в группе.
	Плотность вещества.	1	Определять плотность вещества; анализировать табличные данные; переводить значение плотности из кг/м ³ в г/см ³ ; применять знания из курса природоведения, математики, биологии. Измерять объем тела с помощью измерительного цилиндра; измерять плотность твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра; анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы; представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; работать в группе.
	Лабораторная работа №4 Измерение объёма тела.	1	
	Лабораторная работа №5 Определение плотности твёрдого тела		
	Расчет массы и объёма вещества по его плотности.	1	Графически, в масштабе изображать силу и точку её приложения; определять зависимость изменения скорости тела от приложенной силы; анализировать опыты по столкновению шаров, сжатию упругого тела и делать выводы.
	Контрольная работа №1 по теме «Взаимодействие тел»	1	
	Сила. Сила – причина изменения скорости.	1	Приводить примеры проявления тяготения в окружающем мире; находить точку приложения и указывать направление силы тяжести; выделять особенности планет земной группы и планет-гигантов (различие и общие свойства); работать с текстом учебника, систематизировать и обобщать сведения о явлении тяготения и делать выводы.
	Явление тяготения. Сила тяжести.	1	Отличать силу упругости от силы тяжести; графически изображать силу упругости, показывать точку приложения и направление её действия; объяснять причины возникновения силы упругости; приводить примеры ви-
	Сила упругости.	1	
	Единицы силы. Связь между силой и массой тела.	1	
	Лабораторная работа №6 Градуирование пружины и измерение сил динамометром	1	
	Сложение сил.	1	
	Сила трения. Трение покоя. Роль трения в технике.	1	
	Лабораторная работа №7 Измерение силы трения с помощью динамометра.	1	

				<p>дов деформации, встречающиеся в быту.</p> <p>Графически изображать вес тела и точку его приложения; рассчитывать силу тяжести и вес тела; находить связь между силой тяжести и массой тела; определять силу тяжести по известной массе тела, массу тела по заданной силе тяжести.</p> <p>Градуировать пружину; получать шкалу с заданной ценой деления; измерять силу с помощью силомера, медицинского динамометра; различать вес тела и его массу; работать в группе.</p> <p>Экспериментально находить равнодействующую двух сил; анализировать результаты опытов по нахождению равнодействующей сил и делать выводы; рассчитывать равнодействующую двух сил.</p> <p>Называть способы увеличения и уменьшения силы трения; применять знания о видах трения и способах его изменения на практике; объяснять явления, происходящие из-за наличия силы трения, анализировать их и делать выводы.</p> <p>Объяснять влияние силы трения в быту и технике; приводить примеры различных видов трения; измерять силу трения скольжения с помощью динамометра; анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы; представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; работать в группе</p>
Давление твердых тел, жидкостей и газов	23	Давление. Единицы давления.	1	<p>Приводить примеры, показывающие зависимость давления от действующей силы и от площади опоры; вычислять давление по известным массе и объёму; переводить основные единицы давления в кПа, гПа; проводить исследовательский эксперимент по определению зависимости давления от действующей силы и площади опоры и делать выводы.</p> <p>Приводить примеры увеличения площади опоры для уменьшения давления; выполнять исследовательский эксперимент по изменению давления от действующей силы и площади опоры, анализировать его и делать выводы.</p> <p>Отличать газы по их свойствам от твёрдых тел и жидкостей; объяснять давление газа на стенки сосуда на основе теории строения вещества; анализировать результаты эксперимента по изучению давления газа, делать выводы.</p> <p>Объяснять причину передачи давления жидкостью или газом во все стороны одинаково; анализировать опыт по передаче давления жидкостью и объяснять его результаты.</p> <p>Выводить формулу для расчёта давления жидкости на дно и стенки сосуда; работать с текстом учебника; составлять план проведения опытов; решать задачи на расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда.</p> <p>Приводить примеры сообщающихся сосудов в быту; проводить исследовательский эксперимент с сообщающимися сосудами, анализировать результаты, делать выводы.</p> <p>Вычислять массу воздуха; сравнивать атмосферное давление на различных высотах от поверхности Земли; объяснять влияние атмосферного давления на живые организмы; проводить опыты по обнаружению атмосферного</p>
		Способы уменьшения и увеличения давления.	1	
		Давление газа. Повторение понятий «плотность», «давление».	1	
		Давление в жидкости и газе.	1	
		Давление. Закон Паскаля.	1	
		Контрольная работа №2 по теме «Давление».	1	
		Сообщающиеся сосуды.	1	
		Атмосферное давление.	1	
		Измерение атмосферного давления.	1	
		Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах.	1	
		Манометры.	1	
		Поршневой жидкостный насос. Гидравлический пресс.	1	
		Действие жидкости и газа на погруженное в них тело.	1	
Архимедова сила.	1			
Лабораторная работа №8. Определение выталкивающей силы, дейст-	1			

		вующей на погружённое в жидкость тело.		давления, изменению атмосферного давления с высотой, анализировать их результаты и делать выводы; применять знания из курса географии при объяснении зависимости давления от высоты над уровнем моря математики для расчёта давления.
		Плавание тел.	1	Вычислять атмосферное давление; объяснять измерение атмосферного давления с помощью трубки Торричелли; наблюдать опыты по измерению атмосферного давления и делать выводы.
		Плавание тел. Закрепление.	1	Измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида; объяснять изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря; применять знания из курса географии, биологии.
		Плавание судов.	1	Измерять давление с помощью манометра; различать манометры по целям использования.
		Воздухоплавание.	1	Приводить примеры применения поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса; работать с текстом учебника.
		Лабораторная работа №9. Выяснение условий плавания тела в жидкости.	1	Доказывать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы, действующей на тело; приводить примеры, подтверждающие существование выталкивающей силы; применять знания о причинах возникновения выталкивающей силы на практике.
		Повторение вопросов: архимедова сила, плавание тел, воздухоплавание.	1	Выводить формулу для определения выталкивающей силы; рассчитывать силу Архимеда; указывать причины, от которых зависит сила Архимеда; работать с текстом учебника, обобщать и делать выводы; анализировать опыты с ведёрком Архимеда.
		Контрольная работа №3 по теме «Архимедова сила».	1	Опытным путём обнаруживать выталкивающее действие жидкости на погружённое в неё тело; определять выталкивающую силу; работать в группе.
		Анализ контрольной работы	1	Объяснять причины плавания тел; приводить примеры плавания различных тел и живых организмов; конструировать прибор для демонстрации гидростатического давления; применять знания из курса биологии, географии, природоведения при объяснении плавания тел. На опыте выяснить условия, при которых тело плавает, всплывает, тонет в жидкости; работать в группе. Объяснять условия плавания судов; приводить примеры плавания и воздухоплавания; объяснять изменение осадки судна; применять на практике знания условий плавания судов и воздухоплавания.
Работа и мощность. Энергия	14	Механическая работа	1	Вычислять механическую работу; определять условия, необходимые для совершения механической работы.
		Мощность.	1	Вычислять мощность по известной работе; приводить примеры единиц мощности различных приборов и технических устройств; анализировать мощности различных приборов; выражать мощность в различных единицах; проводить исследования мощности технических устройств, делать выводы.Применять условия равновесия рычага в практических целях: подъём и перемещение груза; определять плечо силы; решать графические задачи.Приводить примеры, иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зависящее и от модуля силы, и от её плеча; рабо-
		Рычаги.	1	
		Момент силы.	1	
		Лабораторная работа №10. Выяснение условия равновесия рычага.	1	
		Блоки. Золотое правило механики.	1	
		Лабораторная работа №11. Определение КПД при подъёме тела по на-	1	

		клонной плоскости.		<p>тать с текстом учебника, обобщать и делать выводы об условиях равновесия рычага. Проверять опытным путём, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии; проверять на опыте правило моментов; применять знания из курса математики; работать в группе.</p> <p>Приводить примеры применения неподвижного и подвижного блоков на практике; сравнивать действие подвижного и неподвижного блоков; работать с текстом учебника; анализировать опыты с подвижным и неподвижным блоками и делать выводы.</p> <p>Находить центр тяжести плоского тела; работать с текстом учебника; анализировать результаты опытов по нахождению центра тяжести плоского тела и делать выводы.</p> <p>Устанавливать вид равновесия по изменению положения центра тяжести тела; приводить примеры различных видов равновесия, встречающихся в быту; применять на практике знания об условиях равновесия тел.</p> <p>Опытным путём устанавливать, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма, меньше полной; анализировать КПД различных механизмов; работать в группе.</p> <p>Приводить примеры тел, обладающих потенциальной, кинетической энергией; работать с текстом учебника. Приводить примеры: превращения энергии из одного вида в другой; приводить примеры тел, обладающих одновременно и кинетической и потенциальной энергией; знать закон сохранения полной механической энергии; работать с текстом учебника.</p>
		Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия.	1	
		Закон сохранения энергии.	1	
		Превращение одного вида механической энергии в другой.	1	
		Превращение одного вида механической энергии в другой. Закрепление.	1	
		Контрольная работа №4 по теме «Мощность и работа. Энергия».	1	
		Строение веществ, их свойства.	1	
		Итоговая контрольная работа №5	1	
8 класс				
Тепловые явления	24	Тепловое движение. Температура	1	<p>Различать тепловые явления; анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул; наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах; приводить примеры превращения энергии при подъёме тела, при его падении.</p> <p>Объяснять изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; перечислять способы изменения внутренней энергии; приводить примеры изменения внутренней энергии тела путём совершения работы и теплопередачи; проводить опыты по изменению внутренней энергии.</p> <p>Объяснять тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; приводить примеры теплопередачи путём теплопроводности; проводить исследовательский эксперимент по теплопроводности различных веществ и делать выводы.</p> <p>Приводить примеры теплопередачи путём конвекции и излучения; анализировать, как на практике учитываются различные виды теплопередачи; сравнивать виды теплопередачи. Находить связь между единицами количества теплоты: Дж, кДж, кал, ккал; работать с текстом учебника.</p> <p>Объяснять физический смысл удельной теплоёмкости вещества; анализировать табличные данные; приводить примеры применения на практике знаний о различной теплоёмкости веществ.</p> <p>Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или вы-</p>
		Внутренняя энергия	1	
		Способы изменения внутренней энергии	1	
		Теплопроводность	1	
		Конвекция	1	
		Излучение	1	
		Особенности различных способов теплопередачи.	1	
		Количество теплоты. Единицы количества теплоты.	1	
		Удельная теплоёмкость	1	
		Расчет количества теплоты.	1	
		Лабораторная работа №1 Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.	1	
Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	1			

		Лабораторная работа №2 Измерение удельной теплоёмкости твёрдого тела.		деляемое им при охлаждении. Разрабатывать план выполнения работы; определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене, объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; анализировать причины погрешностей измерений.
		Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	1	Разрабатывать план выполнения работы; определять экспериментально удельную теплоёмкость вещества и сравнивать её с табличным значением; объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц; анализировать причины погрешностей измерений.
		Контрольная работа №1 по теме «Внутренняя энергия. Количество теплоты»	1	Объяснять физический смысл удельной теплоты сгорания топлива и рассчитывать её; приводить примеры экологически чистого топлива.
		Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел.	1	Приводить примеры превращения механической энергии во внутреннюю, перехода энергии от одного тела к другому; приводить примеры, подтверждающие закон сохранения механической энергии; систематизировать и обобщать знания закона на тепловые процессы.
		Удельная теплота плавления	1	
		Контрольная работа №2 по теме «Агрегатные состояния вещества»	1	Приводить примеры агрегатных состояний вещества; отличать агрегатные состояния вещества и объяснять особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твёрдых тел; отличать процесс плавления тела от кристаллизации и приводить примеры этих процессов; проводить исследовательский эксперимент по изучению плавления, делать отчёт и объяснять результаты эксперимента; работать с текстом учебника.
		Испарение. Поглощение и выделение энергии при испарении и конденсации. Лабораторная работа № 3 Измерение влажности воздуха.	1	Анализировать табличные данные температуры плавления, график плавления и отвердевания; рассчитывать количество теплоты, выделяющегося при кристаллизации; объяснять процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений. Объяснять понижение температуры жидкости при испарении; приводить примеры явлений природы, которые объясняются конденсацией пара; проводить исследовательский эксперимент по изучению испарения и конденсации, анализировать его результаты и делать выводы. Работать с таблицей учебника; приводить примеры, использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; рассчитывать количество теплоты, необходимое для превращения в пар жидкости любой массы; проводить исследовательский эксперимент по изучению кипения воды, анализировать его результаты, делать выводы.
		Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации	1	Приводить примеры влияния влажности воздуха в быту и деятельности человека; измерять влажность воздуха; работать в группе. Объяснять принцип работы и устройство ДВС; приводить примеры применения ДВС на практике.
		Контрольная работа №3. по теме «Испарение. Кипение»	1	Объяснять устройство и принцип работы паровой турбины; приводить примеры применения паровой турбины в технике; сравнивать КПД различных машин и механизмов.
		Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха	1	
		Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания	1	
		Паровая турбина, КПД теплового двигателя	1	
		Кипение, парообразование и конденсация.	1	
		Контрольная работа №4 по теме «Тепловые явления»	1	
Электрические явления	27	Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел.	1	Объяснять взаимодействие заряженных тел и существование двух родов электрических зарядов.
		Электроскоп. Проводники и диэлектрики	1	Обнаруживать наэлектризованные тела, электрическое поле; пользоваться электроскопом; определять изменение силы, действующей на заряженное

	Электрическое поле	1	телo при удалении и приближении его к заряженному телу.
	Делимость электрического заряда. Электрон.	1	Объяснять опыт Иоффе-Милликена; доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд; объяснять образование положительных и отрицательных ионов; применять межпредметные связи химии и физики для объяснения строения атома; работать с текстом учебника.
	Строение атомов	1	Объяснять электризацию тел при соприкосновении; устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на ненаэлектризованное при соприкосновении. На основе знаний строения атома объяснять существование проводников, полупроводников и диэлектриков; приводить примеры применения проводников, полупроводников и диэлектриков в технике, практического применения полупроводникового диода; наблюдать работу полупроводникового диода.
	Объяснение электрических явлений	1	Объяснять устройство сухого гальванического элемента; приводить примеры источников электрического тока, объяснять их назначение.
	Электрический ток. Источники электрического тока.	1	Собирать электрическую цепь; объяснять особенности электрического тока в металлах, назначение источника тока в электрической цепи; различать замкнутую и разомкнутую электрические цепи; работать с текстом учебника.
	Электрическая цепь и ее составные части	1	Приводить примеры химического и теплового действия электрического тока и их использование в технике; объяснять тепловое, химическое и магнитное действия тока; работать с текстом учебника. Объяснять зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени; рассчитывать по формуле силу тока; выражать силу тока в различных единицах.
	Электрический ток в металлах. Действие электрического тока. Направление тока	1	Включать амперметр в цепь; определять цену деления амперметра и гальванометра; чертить схемы электрической цепи; измерять силу тока в различных участках цепи; работать в группе. Выражать напряжение в кВ, мВ; анализировать табличные данные, работать с текстом учебника; рассчитывать напряжение по формуле.
	Сила тока. Единицы силы тока.	1	Определять цену деления вольтметра; включать вольтметр в цепь; измерять напряжение на различных участках цепи; чертить схемы электрической цепи.
	Амперметр. Измерение силы тока. Лабораторная работа №4 Сборка электрической цепи и измерение силы тока в её различных участках.	1	Строить график зависимости силы тока от напряжения; объяснять причину возникновения сопротивления; анализировать результаты опытов и графики.
	Электрическое напряжение. Единицы напряжения.	1	Устанавливать зависимость силы тока в проводнике от сопротивления этого проводника; записывать закон Ома в виде формулы; решать задачи на закон Ома; анализировать результаты опытных данных, приведённых в таблице.
	Вольтметр. Измерение напряжения	1	Исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника; вычислять удельное сопротивление проводника. Собирать электрическую цепь; пользоваться реостатом для регулирования силы тока в цепи; работать в группе; представлять результаты измерений в виде таблиц.
	Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Лабораторная работа №5 Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.	1	Собирать электрическую цепь; измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра; представлять результаты измерений в виде таблиц; работать в группе.
	Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи	1	Приводить примеры применения последовательного соединения проводников; рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при последова-
	Расчет сопротивления проводников. Удельное сопротивление	1	
	Реостаты. Лабораторная работа №6 Регулирование силы тока реостатом.	1	
	Последовательное соединение проводников	1	
	Параллельное соединение проводников	1	
	Работа электрического тока. Лабораторная работа №7 Измерение	1	

		сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.		тельном соединении.
		Мощность электрического тока	1	Приводить примеры применения параллельного соединения проводников; рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при параллельном соединении. Рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление при параллельном и последовательном соединении проводников.
		Лабораторная работа №8 Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.	1	Рассчитывать работу и мощность электрического тока; выражать единицу мощности через единицы напряжения и силы тока. Выражать работу тока в Вт·ч, кВт·ч; измерять мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы; работать в группе. Объяснять нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества; рассчитывать количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля - Ленца.
		Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца	1	Объяснять назначение конденсаторов в технике; объяснять способы увеличения и уменьшения ёмкости конденсатора; рассчитывать электроёмкость конденсатора, работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора.
		Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы	1	Различать по принципу действия лампы, используемые для освещения; предохранители в современных приборах.
		Короткое замыкание. Предохранители	1	
		Повторение материала темы «Электрические явления»	1	
		Контрольная работа №6 по теме «Электрические явления»	1	
Электромагнитные явления	7	Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии	1	Выявлять связь между электрическим током и магнитным полем; объяснять связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике; приводить примеры магнитных явлений.
		Магнитное поле катушки стоком. Электромагниты. Лабораторная работа №9 Сборка электромагнита и испытание его действия.	1	Называть способы усиления магнитного действия катушки с током; приводить примеры использования электромагнитов в технике и быту; работать в группе.
		Применение электромагнитов	1	Объяснять возникновение магнитных бурь, намагничивание железа; получать картины магнитного поля полосового и дугообразного магнитов; описывать опыты по намагничиванию веществ.
		Постоянные магниты. Магнитное поле Земли	1	Объяснять принцип действия электродвигателя и области его применения; перечислять преимущества электродвигателей по сравнению с тепловыми; собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели); определять основные детали электрического двигателя постоянного тока; работать в группе.
		Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель	1	
		Лабораторная работа №10 Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).	1	
		Устройство электроизмерительных приборов. Контрольная работа №7 по теме «Электромагнитные явления»	1	
Световые явления	10	Источники света. Распространение света	1	Наблюдать прямолинейное распространение света; объяснять образование тени и полутени; проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени.
		Отражение света. Законы отражения света	1	Находить Полярную звезду и созвездие Большой Медведицы; используя подвижную карту звёздного неба, определять положение планет.
		Плоское зеркало	1	

		Преломление света	1	Наблюдать отражение света; проводить исследовательский эксперимент по изучению зависимости угла отражения света от угла падения. Применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале; строить изображение точки в плоском зеркале. Наблюдать преломление света; работать с текстом учебника; проводить исследовательский эксперимент по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду, делать выводы. Различать линзы по внешнему виду; определять, какая из двух линз с разными фокусными расстояниями даёт большее увеличение. Строить изображения, даваемые линзой (рассеивающей, собирающей) для случаев: $F > f$; $2F < f$; $F < f < 2F$; различать мнимое и действительное изображение. Измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы; анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы, представлять результат в виде таблиц; работать в группе. Объяснять восприятие изображения глазом человека; применять межпредметные связи физики и биологии для объяснения восприятия изображения.
		Линзы. Оптическая сила линзы	1	
		Изображения, даваемые линзой	1	
		Лабораторная работа №11 Получение изображения при помощи линзы.	1	
		Повторение материала темы «Световые явления»	1	
		Контрольная работа №8 по теме «Световые явления»	1	
		Анализ контрольной работы	1	
9 класс				
Законы взаимодействия и движения	37	Материальная точка. Система отсчета.	1	Наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей; определять по ленте со следами капель вид движения тележки, пройденный ею путь и промежуток времени от начала движения до остановки; обосновывать возможность замены тележки её моделью - материальной точкой – для описания движения. Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершённое им за данный промежуток времени перемещение, если вместо перемещения задан пройденный путь. Определять модули и проекции векторов на координатную ось; записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач. Записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости; строить график зависимости $V_x = V_x(t)$. Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение; приводить примеры равноускоренного движения; записывать формулу для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; применять формулы $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$ и $a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$ для решения задач, выражать любую из входящих в них величин через остальные. Записывать формулы $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$, $v_x = v_{0x} + a_x t$, $v = v_0 \pm at$, читать и строить графики зависимости $V_x = V_x(t)$; решать расчётные и качественные задачи с применением указан-
		Перемещение.	1	
		Определение координаты движущегося тела.	1	
		Механическое движение	1	
		Траектория, путь и перемещение	1	
		Прямолинейное равномерное движение	1	
		Графическое представление движения	1	
		Решение задач.	1	
		Прямолинейное равноускоренное движение	1	
		Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении	1	
		Решение задач.	1	
		Прямолинейное равноускоренное движение	1	
Прямолинейное равноускоренное движение. Закрепление.	1			
Относительность механического	1			

движения		ных формул.
Оценка погрешностей измерений	1	
Лабораторная работа №1 . Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.	1	Решать расчётные задачи с применением формулы $S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$; приводить формулу
Решение задач.	1	$S = \frac{v_{0x} + v_x}{2} \cdot t$ к виду $S_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$; доказывать, что для прямолинейного равноускоренного движения уравнение $x = x_0 + S_x$ может быть преобразовано в уравнение
Контрольная работа №1 по теме «Прямолинейное равноускоренное движение»	1	$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$.
Первый закон Ньютона	1	Наблюдать движение тележки с капельницей; делать выводы о характере движения тележки, вычислять модуль вектора перемещения, совершённого прямолинейно и равноускоренно движущимся телом за n-ю секунду от начала движения, по модуль перемещения, совершённого им за k-ю секунду.
Второй закон Ньютона	1	Пользуясь метрономом, определять промежуток времени от начала равноускоренного движения шарика до его остановки; определять ускорение движения шарика и его мгновенную скорость перед ударом о цилиндр; представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков; по графику определять скорость в заданный момент времени; работать в группе.
Третий закон Ньютона	1	Наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчёта, одна из которых связана с землёй, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчёта; приводить примеры, поясняющие относительность движения.
Три закона Ньютона	1	Наблюдать проявление инерции; приводить примеры проявления инерции; решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона. Записывать второй закон Ньютона в виде формулы; решать расчётные и качественные задачи на применение этого закона.
Решение задач.	1	Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньютона; записывать третий закон Ньютона в виде формулы; решать расчётные и качественные задачи на применение этого закона.
Свободное падение. Движение тела, брошенного вертикально вверх	1	Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и разреженном пространстве; делать вывод о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести.
Лабораторная работа №2 Измерение ускорения свободного падения.	1	Наблюдать опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел; сделать вывод об условиях, при которых тела находятся в состоянии невесомости; измерять ускорение свободного падения; работать в группе. Записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравне-
Закон всемирного тяготения	1	
Сила тяжести и ускорение свободного падения.	1	
Решение задач.	1	
Равномерное движение по окружности.	1	
Решение задач на движение по окружности.	1	
Движение искусственных спутников.	1	
Решение задач.	1	
Импульс. Закон сохранения импульса.	1	
Реактивное движение.	1	
Решение задач.	1	
Механическое движение.	1	
Контрольная работа №2 по теме «Законы динамики»	1	

				<p>ния. Из закона всемирного тяготения выводить формулу $g = \frac{GM_{\text{З}}}{r^2}$. Приводить примеры прямолинейного и криволинейного движения тел; называть условия, при которых тела движутся прямолинейно или криволинейно; вычислять модуль центростремительного ускорения по формуле $a_{\text{ц.с}} = \frac{v^2}{R}$.</p> <p>Давать определение импульса тела, знать его единицу; объяснять, какая система тел называется замкнутой, приводить примеры замкнутой системы; записывать закон сохранения импульса. Наблюдать и объяснять полёт модели ракеты. Решать расчётные и качественные задачи на применение закона сохранения энергии.</p>
Механические колебания и волны. Звук	17	Свободные и вынужденные колебания.	1	<p>Определять колебательное движение по его признакам; приводить примеры колебаний; описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников; измерять жёсткость пружины или резинового шнура.</p> <p>Называть величины, характеризующие колебательное движение; записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний; проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от m и k.</p> <p>Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити; представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; работать в группе; слушать отчёт о результатах выполнения задания проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения.</p> <p>Объяснять причину затухания свободных колебаний; называть условие существования незатухающих колебаний. Объяснять, в чём заключается явление резонанса; приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних.</p> <p>Различать поперечные и продольные волны; описывать механизм образования волн; называть характеризующие волны физические величины.</p> <p>Называть величины, характеризующие упругие волны; записывать формулы взаимосвязи между ними.</p> <p>Называть диапазон частот звуковых волн; приводить примеры источников звука; приводить обоснование того, что звук является продольной волной; слушать доклад «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и медицине»; задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы.</p> <p>На основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости – от амплитуды колебаний источника звука.</p> <p>Выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от её температуры; объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры.</p>
		Величины, характеризующие колебательное движение.	2	
		Лабораторная работа №3 Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.	1	
		Превращение энергии при колебаниях.	1	
		Условия наступления и физическая сущность явления резонанса.	1	
		Распространение колебаний в упругой среде. Волны.	2	
		Волны в среде.	1	
		Звуковые волны.	1	
		Высота и тембр звука. Громкость звука.	1	
		Распространение звука. Скорость звука.	2	
		Тембр звука.	1	
		Отражение звука. Эхо.	1	
		Решение задач.	1	
Контрольная работа №3 по теме «Механические колебания и волны.	1			

		Звук»		Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты.
Электромагнитное поле	22	Магнитное поле.	1	Делать вывод о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током.
		Графическое изображение магнитного поля.	1	
		Связь направления линий магнитного поля с направлением тока в проводнике.	1	Формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика; определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля.
		Действие магнитного поля на проводник с током.	1	Применять правило левой руки; определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; определять знак заряда и направление движения частицы.
		Индукция магнитного поля.	1	Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции \vec{B}
		Решение задач.	1	магнитного поля с модулем силы F , действующей на проводник длиной l , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока I в проводнике; описывать зависимость магнитного потока, пронизывающего контур, от индукции магнитного поля, от площади контура и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции.
		Магнитный поток.	1	
		Явление электромагнитной индукции.	1	Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, делать выводы.
		Изучение явления электромагнитной индукции.	2	Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции; анализировать результаты эксперимента и делать выводы; работать в группе.
		Лабораторная работа №4 Изучение явления электромагнитной индукции.	1	Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с магнитом; объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его; применять правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока.
		Индуктивность.	1	Наблюдать и объяснять явление самоиндукции.
		Энергия магнитного поля тока.	1	Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче её на большие расстояния; рассказывать о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора и его применении.
		Получение переменного электрического тока.	1	Наблюдать опыт по излучению и приёму электромагнитных волн; описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями.
		Потери энергии в ЛЭП, способы уменьшения потерь.	1	Наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; делать выводы; решать задачи на формулу Томсона. Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения; слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далёкие расстояния с древних времён и до наших дней».
		Назначение, устройство и принцип действия трансформатора, его применение при передаче электроэнергии.	1	Называть различные диапазоны электромагнитных волн. Наблюдать разложение белого света в спектр при прохождении сквозь призму и получение белого света путём сложения спектральных цветов с помощью линзы; объяснять суть и давать определение явления дисперсии.
		Электромагнитное поле.	1	
		Электромагнитные волны.	1	
		Шкала электромагнитных волн.	1	
		Электромагнитная природа света.	1	
		Лабораторная работа №5 Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.	1	Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания; называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания; работать в группе; слушать доклад «Метод спектрального анализа и его применение в науке
Контрольная работа №4 по теме «Электромагнитное поле»	1			

				и технике». Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора.
Строение атома и атомного ядра	20	Радиоактивность как свидетельство сложного строения атома.	1	<p>Описывать опыты Резерфорда: по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния α-частиц строения атома.</p> <p>Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях; применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций. Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром; сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением; работать в группе.</p> <p>Применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнений ядерных реакций.</p> <p>Объяснять физический смысл понятий: массовое и зарядовое числа. Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс.</p> <p>Описывать процесс деления ядра атома урана; объяснять физический смысл понятий: цепная реакция, критическая масса; называть условия протекания управляемой цепной реакции. Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройство и принцип действия; называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций.</p> <p>Называть физические величины: поглощённая доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада; слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы и способы защиты от неё».</p> <p>Называть условия протекания термоядерной реакции; приводить примеры термоядерных реакций; применять знания к решению задач.</p> <p>Строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени; оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона; представлять результаты измерений в виде таблиц; работать в группе.</p>
		Строение атома.	1	
		Схема опыта Резерфорда.	1	
		Радиоактивные превращения атомных ядер.	1	
		Лабораторная работа №6 Измерение естественного радиационного фона дозиметром.	1	
		Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц.	1	
		Открытие протона и нейтрона.	1	
		Состав атомного ядра. Ядерные силы.	1	
		Энергия связи.	1	
		Дефект масс.	1	
		Деление ядер урана.	1	
		Лабораторная работа №7 Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.	1	
		Цепные ядерные реакции.	1	
		Ядерный реактор.	1	
		Термоядерные реакции.	1	
		Атомная энергетика.	1	
Биологическое действие радиоактивных излучений.	1			
Лабораторная работа №8 Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона.	1			
Источники энергии Солнца и звёзд.	1			
Лабораторная работа №9 Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.	1			
Строение и эво-	6 ч	Состав Солнечной системы	1	Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов; называть группы

люция Вселенной	Земля и планеты земной группы	1	<p>объектов, входящих в Солнечную систему; приводить примеры изменения вида звёздного неба в течение суток.</p> <p>Сравнивать планеты земной группы; планеты-гиганты; анализировать фотографии или слайды планет.</p> <p>Описывать фотографии малых тел Солнечной системы. Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звёзд; называть причины образования пятен на Солнце; анализировать фотографии солнечной короны и образования в ней.</p> <p>Описывать три модели нестационарной Вселенной, предложенные А.А. Фридманом; объяснять, в чём проявляется нестационарность Вселенной; записывать закон Хаббла.</p>
	Малые тела Солнечной системы	1	
	Солнце и звёзды: слоистая (зонная) структура, магнитное поле.	1	
	Закон Хаббла.	1	
	Строение и эволюция Вселенной.	1	