

МБОУ «СОШ №3 с УИОП» г. Котовска Тамбовской области

Утверждаю:
директор школы Н.В.Аверин
приказ № 140 от 09.06.20



Рассмотрено и рекомендовано
методическим советом школы
(протокол № 7 от 08.06.20)

Рабочая программа

по физике

10 класс (базовый уровень)

Пояснительная записка

Настоящая программа по физике для 10 класса (базовый уровень) составлена в соответствии с положениями Федерального государственного стандарта среднего общего образования второго поколения, Примерной программы по физике для средней школы, с Приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ", методическими рекомендациями Министерства просвещения Российской Федерации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо от 19 марта 2020 г. № ГД39/04), на основании образовательной программы среднего образования МБОУ «СОШ №3 с УИОП» г. Котовска Тамбовской области, Положения о структуре, порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) МБОУ «СОШ №3 с УИОП» г. Котовска Тамбовской области, Положения об организации образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий МБОУ «СОШ №3 с УИОП» г. Котовска Тамбовской области.

Цели изучения физики в средней школе:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Определение места и роли учебного предмета «Физика» в овладении обучающимися требованиями к уровню подготовки обучающихся в соответствии с ФГОС

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

Содержание и структура курса физики 10 класса, задания, включенные в учебники и рабочие тетради, направлены на достижение образовательных результатов (личностных, предметных и метапредметных), определенных Федеральным государственным стандартом общего образования.

Курс представляет собой завершённую предметную линию. В учебнике осуществляются не только межпредметные, но и внутрипредметные связи: материал излагается с опорой на знания, полученные учащимися в основной школе.

В каждой главе учебника представлен материал, посвященный истории становления и развития физической науки, что позволяет решать задачи общего развития учащихся и формирования их научного мировоззрения. Задачи политехнического образования и поддержания интереса учащихся к изучению физики решаются путем включения прикладного материала, основное внимание уделено применению физических законов в современной технике и технологиях (спутниковая связь, жидкие кристаллы, нанотехнологии и пр.).

Идеи, заложенные в содержании курса физики основной школы, в данном курсе получают свое развитие.

В соответствии с идеей генерализации учебного материала в качестве стержня выступают физические теории как фундаментальные, так и частные. Учебный материал объединен вокруг фундаментальных теорий, что отражено в общей структуре курса: классическая механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика и элементы астрофизики. Соответственно, на первых уроках учащиеся знакомятся со структурой физической теории, а затем материал рассматривается в соответствии с этой структурой (основание — ядро — следствия). Такой подход позволяет четко определить роль физического эксперимента, в том числе фундаментального, в становлении научного знания, статус физических законов, границы их применимости, сформировать у учащихся знания о методах познания, о роли теории в структуре как физического знания, так и методов познания.

В учебниках и в рабочих тетрадях реализована идея вариативности: учебный материал делится на два уровня — обязательный, соответствующий требованиям стандарта среднего (полного) общего образования, и повышенный (выделен в рубрику «За страницами учебника»), который изучается при соответствующей подготовке учащихся и наличии свободного времени.

Физический эксперимент представлен в курсе демонстрационными опытами и лабораторными работами. Лабораторные работы, в зависимости от существующей материальной базы, уровня подготовки учащихся и графика учебного процесса, могут выполняться как фронтально, так и в форме физического практикума.

Особое внимание в курсе уделяется вопросам методологии физики и гносеологии. Учащиеся знакомятся с циклом и методами научного познания; со структурой физического знания: структурой физической теории, физической картиной мира, с ролью и значением фундаментальных экспериментов в процессе познания и в структуре физической теории. У учащихся формируются представления о погрешностях измерения, их причинах и способах

уменьшения, умения вычислять погрешности. Этому посвящено предисловие тетради для лабораторных работ для 10 класса. Большое внимание уделяется формированию модельных представлений учащихся и представлений о границах применимости физических законов и теорий. Усилена направленность содержания учебного материала и заданий на формирование умений учащихся работать с информацией, представленной в виде таблиц и графиков зависимостей физических величин, в том числе полученных экспериментально.

Большое внимание уделяется обобщению и систематизации знаний учащихся, что осуществляется в процессе текущей работы, а также после изучения разделов и составляющих их глав. Обобщение в конце глав представлено в виде структурно-логических схем и таблиц, в конце разделов в логике структуры физической теории.

Структура раздела «Классическая механика» соответствует структуре физической теории. В разделе «Молекулярная физика» сначала рассматриваются методы изучения систем, состоящих из большого числа частиц, а затем эти методы применяются к рассмотрению разных моделей макроскопических систем, что позволяет наглядно показать зависимость свойств веществ от их внутреннего строения и продемонстрировать связь молекулярно-кинетической теории и термодинамики как иллюстрацию принципа дополнительности. Раздел «Электродинамика» строится традиционно, однако при изучении электростатики в 10 классе внимание учащихся обращается на то, что электростатика представляет собой частную физическую теорию, структура которой аналогична структуре фундаментальной теории.

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

На изучение физики отводится для обязательного изучения физики в 10 классе на базовом уровне 68 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю, из них - 7 контрольных работ и 10 лабораторных работ. Предусмотрен резерв свободного учебного времени в объеме 2 учебных часа для использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий, учета местных условий. В соответствии с учебным планом курсу физики старшей школы предшествует курс физики основной школы.

Формы организации учебного процесса

Программа предусматривает проведение, как традиционных уроков, обобщающих уроков, так и нетрадиционных уроков: урок-практикум; урок - исследование; урок - творческая мастерская; урок - конкурс; урок – игра и др.

Используется фронтальная, групповая, индивидуальная работа, работа в парах. Особое место в овладении данным курсом отводится работе по формированию самоконтроля, самопроверки и формированию навыков проектной деятельности.

Изучение учебного предмета может осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ).

Формы ДОТ: групповые и индивидуальные дистанционные уроки, осуществляемые с помощью использования систем видео-конференц-связи (Skype, Zoom), через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; дистанционные конкурсы и

олимпиады; дистанционное самообучение в Интернете; видеоконференции; onlinetestирование; через сервис электронного журнала; облачные сервисы и др.

В обучении с применением ДОТ используются следующие **организационные формы учебной деятельности**:

- онлайн-лекция;
- онлайн-консультация;
- семинар;
- практическое занятие;
- лабораторная работа;
- контрольная работа;
- самостоятельная работа;
- научно-исследовательская, проектная работа.

Технологии, используемые в работе:

- развитие критического мышления через чтение и письмо;
- ИКТ;
- дискуссии;
- обучение в сотрудничестве;
- исследовательские методы обучения;
- технологии проблемного обучения;
- технологии интегрированного обучения;
- технологии разноуровневого обучения;
- технологии диалогового взаимодействия (КСО, групповая работа, педагогические мастерские),
- информационные технологии; • игровые технологии.

Виды и формы контроля

В качестве измерителей уровня усвоения программы используются следующие формы:

- физические диктанты;
- творческие работы;
- тестовые задания;
- исследовательские и проектные работы; - защита проекта.

Программа реализуется с помощью УМК Пурышевой Н. С. Физика 10 класс **Средством реализации данной программы** является:

- Учебник Физика 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений/ Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А. Исаев, М.: Дрофа, 2016 г.
- Рабочая тетрадь. Физика, 10 класс / Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, М.: Дрофа, 2016 г.

Планируемые результаты освоения курса «Физика» 10 класс

Личностными результатами обучения физики в средней школе являются:

- готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению;
- сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений,

ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру;

- способность ставить цели и строить жизненные планы;
- способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме.

Метапредметными результатами обучения физике в средней школе являются:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т. д.) для изучения различных сторон окружающей действительности; • использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; • умение самостоятельно приобретать новые знания, организовывать свою учебную деятельность, ставить цели, планировать, осуществлять самоконтроль и оценку результатов своей деятельности, предвидеть возможные результаты своей деятельности; • умение устанавливать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, выдвигать гипотезы для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разрабатывать теоретические модели процессов или явлений;
- умение воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; выражать свои мысли и приобретать способность выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на свое мнение;
- развитие монологической и диалогической речи;
- освоение приемов действия в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике; использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Общими предметными результатами обучения данного курса являются:

- объяснение роли и места физики в современной научной картине мира; роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- описание наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, пользование физической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент;
- обработка результатов измерений, обнаруживание зависимости между физическими величинами, объяснение полученных результатов и умение делать выводы;
- применение полученных знаний и умений для решения физических задач;

- применение полученных знаний для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Предметные результаты обучения физике в средней школе на базовом уровне представлены в содержании курса по темам.

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

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность.

Метапредметные результаты обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий. **Регулятивные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей. **Познавательные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты обучения физике в средней школе

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для

сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Планируемые результаты освоения приводятся в блоках «Ученик научится» и «Ученик получит возможность научиться». Они описывают примерный круг учебнопознавательных и учебно-практических задач, который предъявляется обучающимся в ходе изучения каждого раздела программы.

<i>Ученик научится</i>				<i>Ученик получит возможность научиться</i>
На уровне запоминания	На уровне понимания	На уровне применения в типичных ситуациях	На уровне применения в нестандартных ситуациях	
Механика				
<p>Называть:</p> <ul style="list-style-type: none"> физические величины и их условные обозначения: путь (l), перемещение (s), скорость (v), ускорение (a), масса (m), сила (F), импульс (p), механическая энергия (E), механическая работа (A), момент силы (M), циклическая частота (ω), частота (ν), фаза (ϕ), длина волны (λ); единицы этих величин: м, м/с, м/с², кг, Н, кг•м/с, Дж, Н•м, рад/с, Гц, м; понятия: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс; методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, 	<p>Приводить примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> явлений и экспериментов, ставших эмпирической основой классической механики. <p>Объяснять:</p> <ul style="list-style-type: none"> результаты опытов, лежащих в основе классической механики; сущность кинематического и динамического методов описания движения, их различие и дополненность; 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач; 	<p>Обобщать:</p> <ul style="list-style-type: none"> полученные при изучении классической механики знания, представлять их в структурированном виде. 	<ul style="list-style-type: none"> понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий; владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств; характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение,

<p>моделирование.</p> <p>Воспроизводить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • исторические сведения о развитии представлений о механическом движении, системах мира; • определения понятий: система отсчета, механическое движение, материальная точка, абсолютно упругое тело, абсолютно твердое тело, плечо силы, момент силы, замкнутая система тел, свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс; • формулы: для расчета кинематических и динамических характеристик движения; зависимости от времени координаты, скорости, ускорения при механических колебаниях; периода колебаний математического и пружинного маятника; длины волны; • законы: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон Бернулли, закон сохранения механической 	<ul style="list-style-type: none"> • отличие понятий: средней путевой скорости от средней скорости; силы тяжести и веса тела. 	<ul style="list-style-type: none"> • применять изученные зависимости к решению вычислительных и графических задач; • применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту. 		<p>сила, энергия;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; • самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; • характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем; • решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей; • объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и
--	--	--	--	--

<p>энергии, законы Кеплера;</p> <ul style="list-style-type: none"> • принцип относительности Галилея. <p>Описывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • явление инерции; • прямолинейное равномерное движение; • прямолинейное равноускоренное движение и его частные случаи; • натурные и мысленные опыты Галилея; • движение планет и их естественных и искусственных спутников; • графики зависимости кинематических характеристик равномерного и равноускоренного движений от времени.. 				<p>технических устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> • объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.
<p>Молекулярная физика и термодинамика</p>				

<p>Называть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • физические величины и их условные обозначения: относительная молекулярная масса (M_r), молярная масса (M), количество вещества (ν), концентрация молекул (n), постоянная 	<p>Приводить примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • явлений, подтверждающих основные положения молекулярно- 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выводить: уравнение Менделеева—Клапейрона, используя 	<p>Обобщать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знания: о строении и свойствах твердых тел и жидкостей, агрегатных 	
--	--	---	--	--

<p>Лошмидта (L), постоянная Авогадро (N_A), давление (p), универсальная газовая постоянная (R), постоянная Больцмана (k), абсолютная влажность (p), относительная влажность (ϕ), механическое напряжение (σ), относительное удлинение (ϵ), модуль Юнга (E), поверхностное натяжение (σ), температура (t, T), внутренняя энергия (U), количество теплоты (Q), удельная теплоемкость (c), удельная теплота сгорания топлива (q), удельная теплота плавления (λ), удельная теплота парообразования (L), коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя (η); единицы этих величин: кг/моль, моль, м⁻³, моль⁻¹, Па, Дж/(моль•К), Дж/К, Па, Н/м, °С, К, Дж, Дж/(кг•К), Дж/кг;</p> <ul style="list-style-type: none"> • порядок: размеров и массы молекул, числа молекул в единице объема; • методы изучения физических явлений: наблюдение, 	<p>кинетической теории;</p> <ul style="list-style-type: none"> • проявления газовых законов; • применения газов в технике; сжатого воздуха, сжиженных газов; • полиморфизма; • анизотропии свойств монокристаллов; • различных видов деформации; • веществ, находящихся в аморфном состоянии; • превращения кристаллического состояния в аморфное и обратно; • проявления поверхностного натяжения, смачивания и капиллярности в природе и в быту; 	<p>основное уравнение молекулярнокинетической теории идеального газа и формулу взаимосвязи средней кинетической энергии теплового движения молекул газа и его абсолютной температуры; газовые законы, используя уравнение Клапейрона;</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить индуктивные выводы на основе результатов выполненного экспериментального 	<p>превращениях вещества и механизме их протекания, удельных величинах, характеризующих агрегатные превращения (удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования);</p> <ul style="list-style-type: none"> • полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде. <p>Сравнивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • строение и свойства кристаллических и аморфных тел; аморфных тел и жидкостей; 	
--	--	--	---	--

<p>эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование;</p> <ul style="list-style-type: none">• физический прибор: термометр,				
--	--	--	--	--

<p>гигрометр, психрометр.</p> <p>Воспроизводить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • исторические сведения о развитии взглядов на строение вещества; • определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы, относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, концентрация молекул, постоянная Лавуастье, постоянная Авогадро, средний квадрат скорости молекул, диффузия, идеальный газ, изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы, критическая температура, насыщенный пар, точка росы, абсолютная влажность воздуха, относительная влажность воздуха, кристаллическая решетка, идеальный кристалл, полиморфизм, монокристалл, поликристалл, анизотропия свойств, деформация, упругая деформация, пластическая деформация, механическое напряжение, относительное удлинение, модуль Юнга, сила 	<ul style="list-style-type: none"> • изменения внутренней энергии путем совершения работы и путем теплопередачи; • теплопроводности, конвекции, излучения в природе и в быту; • агрегатных превращений вещества. <p>Объяснять:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сущность термодинамического и статистического методов изучения макроскопических систем, их различие и дополненность; • результаты опытов, доказывающих основные положения молекулярнокинетической теории; опыта Штерна; • отличие понятия средней скорости 	<p>исследования зависимости между параметрами состояния идеального газа;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать гигрометр и психрометр для измерения влажности воздуха; • измерять экспериментально поверхностное натяжение жидкости; • переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно; • пользоваться термометром; 	<ul style="list-style-type: none"> • удельную теплоту плавления (кристаллизации) и парообразования (конденсации) по графику зависимости температуры разных веществ от времени; • процессы испарения и кипения. <p>Иллюстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проявление принципа дополненности при описании тепловых явлений и тепловых свойств газов. 	
--	---	--	--	--

<p>поверхностного натяжения, поверхностное натяжение, тепловое движение, тепловое равновесие, термодинамическая система, температура, абсолютный нуль температуры, внутренняя энергия, теплопередача, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива, удельная теплота плавления, удельная теплота паро-образования, необратимый процесс, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные положения молекулярно-кинетической теории; • формулировки закона Гука, первого и второго законов термодинамики; • формулы: относительной молекулярной массы, количества вещества, концентрации молекул, давления идеального газа, внутренней энергии идеального газа, законов Бойля— Мариотта, Шарля, ГейЛюссака, относительной влажности, закона Гука, поверхностного натяжения, высоты 	<p>теплого движения молекул от понятия средней скорости движения материальной точки;</p> <ul style="list-style-type: none"> • природу межмолекулярного взаимодействия, давления газа; • графики: зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами (атомами); зависимости температуры вещества от времени при его нагревании, плавлении, кристаллизации, кипении и конденсации; • характер зависимости давления идеального газа от концентрации молекул и их средней 	<ul style="list-style-type: none"> • строить график зависимости температуры тела от времени при нагревании, плавлении, кипении, конденсации, кристаллизации, охлаждении; • находить из графиков значения величин и выполнять необходимые расчеты; • обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; 		
--	---	---	--	--

<p>подъема жидкости в капилляре, работы в термодинамике,</p>		<ul style="list-style-type: none">• строить		
--	--	---	--	--

<p>первого закона термодинамики; количества теплоты, необходимого для нагревания или выделяющегося при охлаждении тела; количества теплоты, необходимого для плавления (кристаллизации); количества теплоты, необходимого для превращения жидкости в пар (конденсации); КПД теплового двигателя, КПД идеального теплового двигателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> уравнения: уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева—Клапейрона, уравнение Клапейрона; графики изотермического, изохорного, изобарного и адиабатного процессов; зависимости температуры вещества от времени при его нагревании (охлаждении), плавлении (кристаллизации) и кипении (конденсации). <p>Описывать:</p>	<p>кинетической энергии;</p> <ul style="list-style-type: none"> физический смысл постоянной Больцмана и универсальной газовой постоянной; условия и границы применимости: уравнения Менделеева—Клапейрона, уравнения Клапейрона, газовых законов; формулу внутренней энергии идеального газа; сущность критического состояния вещества и смысл критической температуры; на основе молекулярнокинетической теории процесс парообразования, образование и свойства 	<p>дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.</p> <p>Применять:</p> <ul style="list-style-type: none"> закон Гука (формулу зависимости механического напряжения от относительного удлинения) к решению задач; формулу поверхностного натяжения к решению задач; знания молекулярнокинетической теории к толкованию 		
---	---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none">• броуновское движение;• явление диффузии;				
---	--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • опыт Штерна; • график распределения молекул по скоростям; • характер взаимодействия молекул вещества; • график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами (атомами); • способы измерения массы и размеров молекул; • модели: идеальный газ, реальный газ, идеальный кристалл, аморфное состояние твердого тела, жидкое состояние; • условия осуществления изотермического, изохорного, изобарного, адиабатного процессов и соответствующие эксперименты; • процессы парообразования и установления динамического равновесия между паром и жидкостью; • различные виды кристаллических 	<p>насыщенного пара, зависимость точки росы от давления;</p> <ul style="list-style-type: none"> • способы измерения влажности воздуха; • получение сжиженных газов; • особенность температуры как параметра состояния системы; • механизм теплопроводности и конвекции на основе молекулярнокинетической теории; • физический смысл понятий: количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования; 	<p>понятий температуры и внутренней энергии;</p> <ul style="list-style-type: none"> • уравнение теплового баланса к решению задач на теплообмен; • формулы для расчета: количества теплоты, полученного телом при нагревании или отданного при охлаждении; количества теплоты, полученного телом при плавлении или отданного при кристаллизации; количества теплоты, полученного 		
--	---	--	--	--

<p>решеток;</p> <ul style="list-style-type: none"> • механические свойства твердых тел; • опыты, иллюстрирующие различные виды деформации твердых тел, поверхностное натяжение жидкости, изменение внутренней энергии при совершении работы; явления теплопроводности, конвекции и излучения; • устройство тепловых двигателей (двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины, турбореактивного двигателя) и холодильной машины; • негативное влияние работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и перспективы его уменьшения; • наблюдаемые в природе и в быту явления поверхностного натяжения, смачивания, капиллярности; явления превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое. 	<ul style="list-style-type: none"> • процессы: плавления и отвердевания кристаллических и аморфных тел; парообразования (испарения, кипения) и конденсации; • графическое представление работы в термодинамике; • эквивалентность теплоты и работы; • статистический смысл необратимости; • принцип работы тепловых двигателей; • принцип действия и устройство: двигателя внутреннего сгорания, холодильной машины. 	<p>телом при кипении или отданного при конденсации;</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулу работы в термодинамике к решению вычислительных и графических задач; • первый закон термодинамики к решению задач; • изученные зависимости к решению вычислительных задач и графических задач; • полученные знания для объяснения явлений, 		
--	--	---	--	--

<p>Различать:</p> <ul style="list-style-type: none">• способы теплопередачи.	<p>Доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none">• что тела обладают			
---	---	--	--	--

	<p>внутренней энергией;</p> <ul style="list-style-type: none"> • что внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, от его агрегатного состояния и не зависит от движения тела как целого и от его взаимодействия с другими телами; • что плавление и кристаллизация, испарение и конденсация — противоположные процессы, происходящие одновременно; • невозможность создания вечного двигателя; • необратимость процессов в природе, • анизотропию свойств кристаллов; 	<p>наблюдаемых в природе и в быту.</p>		
--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • механизм упругости твердых тел на основе молекулярно - кинетической теории; • на основе молекулярнокинетической теории свойства: твердых тел (прочность, хрупкость, твердость), аморфного состояния твердого тела, жидкости; • существование поверхностного натяжения; • смачивание и капиллярность; • зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и ее температуры. <p>Выводить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулу работы газа в термодинамике. 			
--	---	--	--	--

Электродинамика	
------------------------	--

<p>Называть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понятия: электрический заряд, электризация, электрическое поле, проводники и диэлектрики; • физические величины и их условные обозначения: электрический заряд (q), напряженность электростатического поля (E), диэлектрическая проницаемость (ϵ), потенциал электростатического поля (ϕ), разность потенциалов, или напряжение (U), электрическая емкость (C); единицы этих величин: Кл, Н/Кл, В, Ф; • физические приборы и устройства: электроскоп, электрометр, крутильные весы, конденсатор; • методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование. <p>Воспроизводить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определения понятий: электрическое взаимодействие, электрические силы, элементарный электрический заряд, точечный 	<p>Объяснять:</p> <ul style="list-style-type: none"> • физические явления: взаимодействие наэлектризованных тел, электризация тел, электризация проводника через влияние (электростатическая индукция), поляризация диэлектрика, электростатическая защита; • модели: точечный заряд, линии напряженности электростатического поля; • природу электрического заряда и электрического поля; • причину отсутствия электрического поля внутри металлического проводника; 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; • анализировать и объяснять наглядные картины электростатического поля; • строить изображения линий напряженности электростатических полей; • обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить самостоятельные наблюдения и эксперименты, учитывая их структуру (объект наблюдения или экспериментирования, средства, возможные выводы); • формулировать цель и гипотезу, составлять план экспериментальной работы; • анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента; • анализировать неизвестные ранее электрические явления и решать возникающие
---	--	--	---

заряд, электризация тел, проводники и диэлектрики,				
---	--	--	--	--

<p>электростатическое поле, напряженность электростатического поля, линии напряженности электростатического поля, однородное электрическое поле, потенциал, разность потенциалов (напряжение), электрическая емкость;</p> <ul style="list-style-type: none"> • законы и принципы: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; принцип суперпозиции сил, принцип суперпозиции полей; • формулы: напряженности электростатического поля, потенциала, разности потенциалов, электрической емкости, взаимосвязи разности потенциалов и напряженности электростатического поля, • аналогию между электрическими и гравитационными силами; <p>Описывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наблюдаемые электрические взаимодействия тел, электризацию тел, картины электростатических полей; • опыты: Кулона с крутильными весами; 	<ul style="list-style-type: none"> • механизм поляризации полярных и неполярных диэлектриков. <p>Понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • факт существования в природе электрических зарядов противоположных знаков, элементарного электрического заряда; • свойство дискретности электрического заряда; • смысл закона сохранения электрического заряда, принципа суперпозиции полей и их фундаментальный характер; • эмпирический характер закона Кулона; • существование границ применимости закона 	<p>выводы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач. <p>Применять:</p> <ul style="list-style-type: none"> • изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач; • полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту. 	<p>проблемы.</p> <p>Использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент), теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция). <p>Применять:</p> <ul style="list-style-type: none"> • полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов. <p>Обобщать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде, выделяя при 	
---	---	---	--	--

	Кулона;		этом эмпирический базис, основные	
--	---------	--	--------------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none">• объективность существования электрического поля;• возможность модельной интерпретации электрического поля в виде линий напряженности.		понятия учения об электромагнитном поле, модели, основные законы и следствия.	
--	--	--	---	--

Содержание курса физики 10 класса

Базовый уровень

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Основные элементы физической картины мира. Принцип соответствия¹. Физика и культура.

Механика

Классическая механика — фундаментальная физическая теория. Границы применимости классической механики. Механическое движение. Основные понятия классической механики: путь и перемещение, скорость, ускорение, масса, сила. Идеализированные объекты физики. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон Гука, закон сухого трения. Принцип независимости действия сил. Принцип относительности Галилея. Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Закон сохранения импульса. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы. Небесная механика. Баллистика. Освоение космоса. Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости. Свободные механические колебания. Характеристики колебаний. Гармонические колебания. Превращения энергии при колебаниях. Механические волны. Энергия волны.

*Курсивом выделен материал, который не выносится на итоговую аттестацию.

Фронтальные лабораторные работы

1. Исследование движения тела под действием постоянной силы.
2. Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.
3. Сравнение работы силы с изменением механической энергии тела.
4. Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Тепловые явления. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических систем. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества и их экспериментальное обоснование. Атомы и молекулы, их характеристики: размеры, масса. Молярная масса. Постоянная Авогадро. Количество вещества. Движение молекул. Броуновское движение.

Диффузия. Скорость движения молекул. Скорость движения молекул и температура тела. Взаимодействие молекул и атомов. Потенциальная энергия взаимодействия молекул.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Газовые законы. Адиабатный процесс.

Модель реального газа. Критическая температура. Критическое состояние вещества. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Измерение влажности воздуха с помощью гигрометра и психрометра.

Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток. Поликристалл и монокристалл. Анизотропия свойств кристаллов. Деформация твердого тела. Виды деформации. Механическое напряжение. Закон Гука. Предел прочности. Запас прочности. Учет прочности материалов в технике. Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость, твердость.

Реальный кристалл. Управление механическими свойствами твердых тел. Жидкие кристаллы и их применение. Аморфное состояние твердого тела. Полимеры. Композиционные материалы и их применение. Наноматериалы и нанотехнология.

Модель жидкого состояния. Свойства поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностная энергия. Смачивание. Капиллярность.

Тепловое движение. Термодинамическая система. Состояние термодинамической системы. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Температура. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики, его статистический смысл.

Применение газов в технике. Тепловые двигатели. Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Принцип работы холодильной машины. Применение тепловых двигателей в народном хозяйстве и охрана окружающей среды.

Фронтальные лабораторные работы

5. Измерение удельной теплоты плавления льда.
6. Изучение уравнения состояния идеального газа.
7. Измерение относительной влажности воздуха.
8. Наблюдение образования кристаллов.
9. Измерение поверхностного натяжения жидкости.

Электродинамика

Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Дискретность электрического заряда. Электрические силы. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электростатического поля. Электростатическое поле точечных зарядов. Однородное электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Работа и потенциальная энергия электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Электрическая емкость проводника и конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля заряженного конденсатора.

Фронтальные лабораторные работы

10. Измерение электрической емкости конденсатора.

Учебно-тематическое планирование по физике (общий уровень) 10 класс (68 ч)

№п/п	Темы разделов	Колво часов	Темы уроков	Основные виды деятельности учащихся
1	Введение	1 ч	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Физика и культура. Естественно-научная и гуманитарная культура. Физические законы и теории. Структура и эволюция физической картины мира	<ul style="list-style-type: none"> — Различать научные методы познания окружающего мира; — применять различные научные методы: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование; — формулировать отличие гипотезы от научной теории; — объяснять различие частных и фундаментальных физических законов.
2	Классическая механика	22 ч	<p>Из истории становления классической механики. Основная задача механики. Кинематические характеристики движения. Законы движения. Динамические характеристики движения. Кинематика и динамика. Масса и основные свойства массы (аддитивность, инвариантность, закон сохранения, эквивалентность инертной и гравитационной массы). Сила. Виды сил (сила тяжести, сила упругости, сила трения, сила Архимеда).</p> <p>Импульс тела и импульс силы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Выделять наиболее важные открытия, оказавшие влияние на создание классической механики; — объяснять роль фундаментальных опытов в механике; результаты опытов, лежащих в основе классической механики; законы Кеплера, применяя законы классической механики; — анализировать научные методы Галилея и Ньютона; — давать определения основным понятиям классической механики; — вычислять основные кинематические характеристики движения; линейную скорость и

		<p>Идеализированные объекты. Модели, используемые в классической механике: материальная точка, абсолютно упругое тело, абсолютно твердое тело. Опыты Галилея. Принцип инерции. Астрономические наблюдения Браге, законы Кеплера. Применение научного метода Ньютоном. Законы динамики Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Гравитационные силы. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная. Закон всемирного тяготения. Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Равнодействующая сила. Принцип относительности Галилея.</p> <p>Изменение импульса. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа и механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Условие равновесия твердого тела.</p> <p>Закон сохранения энергии в динамике жидкости. Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Бернулли.</p> <p>Небесная механика. Движение спутников. Круговая скорость. Параболическая и гиперболическая скорости. Объяснение и обобщение законов Кеплера с точки зрения классической механики.</p>	<p>центростремительное ускорение при движении по окружности; механическую работу различных сил;</p> <p>— применять: модель материальной точки к реальным движущимся объектам; модели равномерного и равноускоренного движения к реальным движениям; закон всемирного тяготения для вычисления ускорения свободного падения; принцип независимости действия сил при решении задач; модель замкнутой системы к реальным системам; модель замкнутой консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии; физические законы к решению технических задач: повышение обороноспособности государства, освоение космического пространства; законы сохранения для объяснения принципов реактивного движения; законы классической механики к движению небесных тел;</p> <p>— определять координату, проекцию и модуль вектора перемещения для различных случаев прямолинейного движения;</p> <p>— сравнивать различные виды движения по их характеристикам; изменение потенциальной энергии упругой деформации с потенциальной энергией груза, вызвавшего эту деформацию; значение работы равнодействующей сил,</p>
--	--	---	--

		<p>Открытие Нептуна и Плутона. Баллистика внутренняя и внешняя. Движение тела под действием силы тяжести. Космические скорости. Реактивное движение. Ракеты. Из истории космонавтики.</p> <p><i>Контрольные работы</i> №1 по теме «Кинематика»; №2 по теме «Динамика»; №3 по теме «Классическая механика».</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование движения тела под действием постоянной силы. 2. Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости. 3. Сравнение работы силы с изменением механической энергии тела. 4. Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости. <p><i>Тема проекта</i> Спроектируйте и изготовьте прибор, фиксирующий изменение скорости подвижной системы отсчета, в которой он находится относительно неподвижной системы отсчета, связанной с землей, в случае, когда визуально зафиксировать изменение скорости нельзя (например, нет окон). Проверьте</p>	<p>действующих на тело, с изменением его кинетической энергии;</p> <ul style="list-style-type: none"> — строить, читать и анализировать графики зависимости проекции скорости, перемещения и ускорения от времени; — формулировать основные задачи кинематики и динамики; законы Ньютона, принципы классической механики: принцип независимости действия сил и принцип относительности Галилея; — систематизировать знания о динамических характеристиках движения: масса, сила, импульс тела, импульс силы; знания о физических величинах: механическая работа, потенциальная и кинетическая энергия; информацию о роли научных открытий и развития техники; — описывать натурные и мысленные эксперименты Галилея, явление инерции, движение небесных тел; опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной; — классифицировать системы отсчета по их основным признакам; — наблюдать изменение импульса тел и сохранение суммарного импульса замкнутой системы тел при упругом и неупругом взаимодействиях; — устанавливать зависимость вида траектории (окружность, эллипс, парабола, гипербола) от
--	--	--	--

			<p>его работу во время поездки в автомобиле или на любом другом виде наземного транспорта.</p> <p><i>Исследовательское задание</i></p> <p>Предложите эксперименты, позволяющие с помощью подручных средств исследовать зависимость дальности полета тела от направления начальной скорости. Выполните их и подготовьте соответствующие сообщения.</p>	<p>значения сообщенной телу скорости; общий характер законов, управляющих движением небесных тел и космических аппаратов; — рассматривать открытие Нептуна и Плутона как доказательство справедливости закона всемирного тяготения; движение тела под действием силы тяжести на примере баллистики;</p> <p>— оценивать успехи России в создании ракетной техники и покорения космического пространства;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач;</p> <p>— систематизировать и обобщать знания по динамике;</p> <p>— исследовать движение тела под действием постоянной силы;</p> <p>— экспериментально доказывать, что под действием постоянной силы тело движется с постоянным ускорением; экспериментально доказывать существование связи между равнодействующей сил, действующих на тело, и ускорением, которое тело получает в результате их действия;</p> <p>— наблюдать, измерять и делать выводы.</p>
--	--	--	---	---

3	Молекулярная физика	34 ч	Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (3 ч) Макроскопическая система. Состояние	— Давать определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы,
----------	----------------------------	-------------	--	---

		<p>макроскопической системы. Параметры состояния. Термодинамический и статистический методы изучения макроскопических систем. Взгляды древнегреческих мыслителей на строение вещества. Основные положения молекулярнокинетической теории. Экспериментальные обоснования существования молекул и атомов.</p> <p>Размеры и масса молекул. Количество вещества. Молярная масса. Концентрация молекул. Постоянная Ломоносова. Постоянная Авогадро.</p> <p>Диффузия. Скорость диффузии. Броуновское движение. Теория броуновского движения. Опыт Штерна. Распределение молекул по скоростям.</p> <p>Средняя квадратичная скорость и средний квадрат скорости движения молекул. Распределение Больцмана*.</p> <p>Силы взаимодействия между молекулами и атомами. Природа межмолекулярного взаимодействия. График зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов. Потенциальная энергия взаимодействия молекул*. График зависимости потенциальной энергии взаимодействия атомов от расстояния между ними*</p>	<p>относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, постоянная Ломоносова, постоянная Авогадро, диффузия, средний квадрат скорости молекул;</p> <p>— приводить примеры явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории; — объяснять: результаты опытов, доказывающих основные положения молекулярно-кинетической теории; сущность термодинамического и статистического методов изучения макроскопических систем, их различие и дополняемость; результаты опыта Штерна; график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов;</p> <p>— описывать броуновское движение, явление диффузии, опыт Штерна, график распределения молекул по скоростям; характер взаимодействия молекул вещества.</p>
--	--	--	--

			<p>Основные понятия и законы термодинамики (6 ч)</p> <p>История развития и становления термодинамики.</p>	<p>— Давать определения понятий: тепловое движение, тепловое равновесие, термодинамическая система, температура, абсолютный нуль температур; внутренняя</p>
--	--	--	--	--

		<p>Термодинамическая система. Тепловое равновесие. Закон термодинамического равновесия. Температура как параметр состояния термодинамической системы. Нулевой закон термодинамики. Измерение температуры. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температур. Соотношение между значениями температуры по шкале Цельсия и по термодинамической шкале. Связь термодинамической температуры и средней кинетической энергии молекул.</p> <p>Внутренняя энергия. Условное обозначение и единица внутренней энергии. Зависимость внутренней энергии от температуры, массы тела и от агрегатного состояния вещества. Способы изменения внутренней энергии. Теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Изменение агрегатных состояний вещества*. Вывод формулы работы газа при неизменном давлении. Графическое представление работы.</p> <p>Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии. Первый закон термодинамики. Эквивалентность теплоты и работы. Невозможность создания вечного двигателя. Необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Статистическое объяснение</p>	<p>энергия, теплопередача, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования; — переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно; — применять знания молекулярно-кинетической теории к толкованию понятия температуры; — применять уравнение теплового баланса при решении задач на теплообмен с учетом агрегатных превращений; формулу для расчета работы в термодинамике при решении вычислительных и графических задач; — различать способы изменения внутренней энергии, виды теплопередачи; — объяснять механизм теплопроводности и конвекции на основе молекулярно-кинетической теории; эквивалентность теплоты и работы; — доказывать, что внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, его агрегатного состояния; необратимость процессов в природе; — выводить формулу работы газа в термодинамике; — формулировать первый и второй законы термодинамики; — обосновывать невозможность создания вечного двигателя первого и второго рода; — применять полученные знания к решению задач; — измерять удельную теплоту плавления льда;</p>
--	--	---	--

		<p>необратимости.</p> <p><i>Кратковременная контрольная работа №4</i> по теме «Основные понятия и законы термодинамики».</p> <p><i>Лабораторная работа 5.</i> Измерение удельной теплоты плавления льда.</p> <p><i>Исследовательское задание</i> Предложите эксперимент, позволяющий наблюдать броуновское движение. Опишите свои наблюдения. Докажите экспериментально, что скорость движения броуновской частицы зависит от температуры.</p>	<p>— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.</p>
--	--	--	---

		<p>Свойства газов (17 ч)</p> <p>Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул и температура тела. Постоянная Больцмана. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Уравнение Клапейрона. Внутренняя энергия идеального газа. Изопроцессы. Изотермический процесс, закон Бойля—Мариотта. Изобарный процесс, закон ГейЛюссака, температурный коэффициент объемного расширения газа. Изохорный процесс, закон Шарля, температурный коэффициент давления газа. Адиабатный процесс. Применение первого</p>	<p>— Давать определения понятий: идеальный газ, критическая температура, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя;</p> <p>— применять при решении задач формулу для расчета давления идеального газа, формулу для расчета внутренней энергии идеального газа, уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева—Клапейрона, уравнение Клапейрона;</p> <p>— описывать модель идеального газа; условия осуществления изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов и соответствующие эксперименты; модель</p>
--	--	---	--

		<p>закона термодинамики к изопроцессам.</p> <p>Модель реального газа. Критическое состояние вещества. Критическая температура.</p> <p>Парообразование. Насыщенный пар. Свойства насыщенного пара. Точка росы. Абсолютная влажность. Относительная влажность воздуха.</p> <p>Измерение влажности. Влияние влажности воздуха на жизнь живых организмов. Применение сжатого воздуха: отбойный молоток, пневматический тормоз. Получение и применение сжиженных газов.</p> <p>Тепловой двигатель. Основные части теплового двигателя. Круговой процесс. Холодильник.</p> <p>Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно. КПД идеального теплового двигателя.</p> <p>Паровые турбины. Двигатели внутреннего сгорания: карбюраторные и дизельные. Реактивные двигатели. Перспективы развития тепловых двигателей. Принцип работы холодильной машины. КПД холодильной машины.</p> <p>Компрессорная холодильная машина.</p> <p>Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.</p> <p><i>Контрольная работа №5 по теме «Свойства идеального газа».</i></p>	<p>реального газа; процессы парообразования и установления динамического равновесия между паром и жидкостью;</p> <p>— описывать устройство тепловых двигателей: ДВС, паровая турбина, турбореактивный двигатель; устройство холодильной машины;</p> <p>— описывать негативное влияние работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и перспективы его уменьшения; — объяснять природу давления газа, характер зависимости давления газа от концентрации молекул и их средней кинетической энергии; условия и границы применимости уравнения Менделеева—Клапейрона, уравнения Клапейрона; сущность критического состояния вещества и смысл критической температуры; на основе МКТ процесс парообразования, свойства насыщенного пара, зависимость точки росы от давления, способы измерения влажности воздуха; получение сжиженных газов; принцип действия ДВС, паровой турбины и турбореактивного двигателя; принцип работы теплового двигателя; принцип действия холодильной машины;</p> <p>— выводить уравнение Менделеева—Клапейрона, используя основное уравнение МКТ идеального газа и формулу взаимосвязи</p>
--	--	---	--

				средней кинетической энергии теплового движения молекул газа и его абсолютной
--	--	--	--	---

		<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>6. Изучение уравнения состояния идеального газа.</p> <p>7. Измерение относительной влажности воздуха.</p> <p><i>Темы проектов</i></p> <p>1. Экологически чистые виды городского транспорта.</p> <p>2. Космический «мусор».</p> <p>3. Спроектируйте и изготовьте волосной гигрометр.</p> <p>4. Экологически чистые тепловые двигатели.</p> <p>5. Солнечные батареи: принцип работы и применение.</p> <p><i>Исследовательское задание</i></p> <p>Предложите эксперименты, позволяющие с помощью подручных средств исследовать зависимость давления газа данной массы от объема при постоянной температуре и зависимость объема газа данной массы от температуры при постоянном давлении. Выполните их.</p>	<p>температуры; уравнения газовых законов из уравнения Менделеева—Клапейрона;</p> <p>— формулировать законы Бойля—Мариотта, Гей-Люссака, Шарля;</p> <p>— анализировать графики изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов;</p> <p>— обозначать границы применимости газовых законов;</p> <p>— систематизировать знания о физических величинах: точка росы, абсолютная и относительная влажность;</p> <p>— приводить примеры применения газов в технике, сжатого воздуха, сжиженных газов;</p> <p>— вычислять КПД теплового двигателя, КПД идеального теплового двигателя;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач;</p> <p>— исследовать зависимость между параметрами состояния идеального газа;</p> <p>— графически интерпретировать полученный результат;</p> <p>— измерять влажность воздуха;</p> <p>— наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.</p>
--	--	---	--

			Свойства твердых тел и жидкостей (8 ч) Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Идеальный кристалл.	— Давать определения понятий: кристаллическая решетка, идеальный кристалл, полиморфизм, монокристалл, поликристалл,
--	--	--	---	--

		<p>Полиморфизм. Моно- и поликристаллы. Анизотропия свойств монокристаллов. Причина анизотропии. Деформация. Упругие и пластические деформации. Виды деформации. Механическое напряжение. Относительное удлинение. Закон Гука. Модуль Юнга. Свойства твердых тел: хрупкость, прочность, твердость. Предел прочности. Запас прочности. Вычисление механического напряжения, относительного и абсолютного удлинения, запаса прочности. Строение реального кристалла*. Дефекты кристаллов*. Управление свойствами твердых тел*. Строение и свойства жидких кристаллов*. Применение жидких кристаллов*. Жидкие кристаллы в организме человека*. Строение и свойства твердых тел в аморфном состоянии. Полимеры. Композиты. Наноструктуры*. Наноматериалы*. Нанотехнология*.</p> <p>Модель жидкого состояния. Текучесть жидкости. Энергия поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия*. Смачивание. Причина смачивания. Виды менисков. Капиллярные явления. Формула для расчета высоты подъема жидкости в капилляре.</p> <p><i>Контрольная работа №6</i> по теме «Свойства твердых тел и жидкостей».</p>	<p>анизотропия; деформация, упругая и пластическая деформация, механическое напряжение, относительное удлинение, модуль Юнга; поверхностное натяжение, сила поверхностного натяжения;</p> <p>— описывать модель идеального кристалла, различных видов кристаллических решеток; опыты иллюстрирующие различные виды деформации твердых тел; модель реального кристалла; строение и свойства жидких кристаллов, их роль в природе и быту*; свойства твердых тел в аморфном состоянии; опыты, иллюстрирующие поверхностное натяжение жидкости; наблюдаемые в природе и быту явления смачивания;</p> <p>— приводить примеры анизотропии свойств монокристаллов; жидких кристаллов в организме человека*; примеры капиллярных явлений в природе и быту;</p> <p>— объяснять на основе молекулярнокинетической теории анизотропию свойств кристаллов, механизм упругости твердых тел и их свойства (прочность, хрупкость, твердость); влияние дефектов кристаллической решетки на свойства твердых тел*; зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и ее температуры;</p> <p>— формулировать закон Гука;</p> <p>— исследовать особенности явления</p>
--	--	--	--

		<p><i>Лабораторная работа</i></p> <p>8. Наблюдение образования кристаллов.</p> <p>9. Измерение поверхностного натяжения жидкости.</p> <p><i>Темы проектов</i></p> <p>1. Создание материалов с заданными свойствами.</p> <p>2. Композиционные материалы и их использование.</p> <p>3. Наноматериалы и их применение в медицине.</p> <p>4. Нанотехнология и проблемы экологии.</p> <p>5. Нанотехнология и социально-этические проблемы.</p> <p>6. Жидкие кристаллы в природе и технике.</p> <p><i>Исследовательские задания</i></p> <p>1. Исследование зависимости поверхностного натяжения от примесей.</p> <p>2. Исследование зависимости поверхностного натяжения от температуры жидкости.</p>	<p>смачивания у разных жидкостей; — сравнивать строение и свойства кристаллических и аморфных тел, аморфных тел и жидкостей; — применять полученные знания к решению задач; — измерять поверхностное натяжение жидкости; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.</p>
--	--	---	---

4	Электродинамика	11 ч	<p>Электростатика (11 ч) Электрический заряд. Его свойства: два рода электрических зарядов, закон сохранения, дискретность электрического заряда, инвариантность. Единицы электрического заряда. Явление электризации. Электризация тел в быту и</p>	<p>— Сравнивать устройство и принцип работы электроскопа и электрометра; - давать определения понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, электризация; понятия электрических сил; электростатическое поле, напряженность</p>
---	-----------------	------	--	---

		<p>на производстве. Опыты Кулона с крутильными весами. Точечный заряд. Закон Кулона. Границы применимости закона Кулона. Принцип суперпозиции сил. Аналогия между электрическими и гравитационными силами.</p> <p>Электрическое поле и его свойства.</p> <p>Электростатическое поле. Вектор напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Напряженность поля точечного заряда.</p> <p>Линии напряженности электростатического поля.</p> <p>Однородное электрическое поле. Наглядные картины электростатических полей. Вычисление сил Кулона. Примеры расчета напряженности поля, созданного одним и двумя точечными зарядами.</p> <p>Проводники. Отсутствие поля внутри проводника. Электростатическая защита. Диэлектрики.</p> <p>Полярные диэлектрики. Электрический диполь.</p> <p>Поляризация полярного диэлектрика. неполярные диэлектрики. Поляризация неполярных диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества.</p> <p>Работа по перемещению заряда в однородном электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Доказательство потенциального характера на примере однородного поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов и напряженности</p>	<p>электростатического поля, линии напряженности, однородное электростатическое поле;</p> <p>- описывать опыт Кулона с крутильными весами; явление электризации; картины электростатических полей;</p> <p>--объяснять явление электризации, свойство дискретности электрического заряда, смысл закона сохранения электрического заряда, возможность модельной интерпретации электростатического поля в виде линий напряженности, электризацию проводника через влияние (электростатическая индукция), причину отсутствия электрического поля внутри проводника, механизм поляризации полярных и неполярных диэлектриков;</p> <p>— формулировать закон Кулона, принцип независимости действия сил, принцип суперпозиции полей;</p> <p>— проводить аналогию между электрическими и гравитационными силами;</p> <p>— определять границы применимости закона Кулона;</p> <p>— применять при решении задач формулы для расчета напряженности поля, потенциала, разности потенциалов, работы электростатического однородного и неоднородного полей, формулу взаимосвязи разности потенциалов и напряженности</p>
--	--	---	--

		<p>электростатического поля.</p> <p>Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора. Электрическая емкость плоского конденсатора. Работа, совершаемая при зарядке плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.</p> <p><i>Контрольная работа №7 по теме «Электростатика».</i></p> <p><i>Лабораторная работа №10. Измерение электрической емкости конденсатора.</i></p> <p><i>Темы проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение электростатической защиты в быту. 2. Дактилоскопия как метод получения и анализа информации. 3. Электрическое поле Земли. 4. Шаровая молния. <p><i>Исследовательские задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электризация различных тел. 2. Исследование зависимости угла наклона подвешенных на нитях тел, находящихся в электрическом поле, от массы тел. 	<p>электростатического поля; закон Кулона; принцип суперпозиции полей; — строить изображения линий напряженности электростатических полей; — систематизировать знания о физических величинах: потенциал, разность потенциалов, электрическая емкость уединенного проводника, электрическая емкость конденсатора; — доказывать потенциальный характер электростатического поля; — вычислять энергию электростатического поля заряженного конденсатора; — обосновывать объективность существования электростатического поля; — применять полученные знания к решению задач; — экспериментально определять электрическую емкость конденсатора; — анализировать и оценивать результаты эксперимента; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности.</p>
--	--	--	--

			3. Потрите газетой надутый воздухом воздушный	
--	--	--	---	--

		<p>шарик, поднесите к потолку и отпустите. Зафиксируйте время, в течение которого шарик оставался висеть у потолка. Объясните причину подобного поведения шарика.</p> <p>4. Проанализируйте предложенную физическую ситуацию и ответьте на поставленные вопросы. «В однородное электрическое поле вносят две соединенные и не заряженные пластинки, укрепленные на изолирующих ручках. В электрическом поле пластинки разъединяют и определяют наличие зарядов на них.</p> <p>1. Появятся ли заряды на пластинках, и если вы считаете, что появятся, то откуда и почему? Одинакового ли они знака?</p> <p>2. Будут ли пластинки заряжены, если их разъединить после вынесения из поля? Почему?</p> <p>3. Какой вывод можно сделать на основании такого опыта?»</p> <p>Оцените правильность своих ответов в реальном эксперименте. Для создания однородного поля можно использовать разборный конденсатор, для определения заряда на пластинах — электромметр или электроскоп.</p>	
		Повторение и обобщение (2 ч)	