

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

(профильный уровень)

Пояснительная записка

Настоящая программа по физике для 10 класса (профильный 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 общего 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 и задачи изучения курса

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—11 классов, задания, включенные в учебники и рабочие тетради, направлены на достижение образовательных результатов (личностных, предметных и метапредметных), определенных Федеральным государственным стандартом общего образования.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования основные **цели** последнего этапа школьного образования состоят:

- в завершении формирования у обучающихся — средствами культуры, науки, искусства, литературы — общей культуры и относительно целостной системы знаний, деятельностей и представлений о природе, обществе и человеке;
- в формировании устойчивой потребности учиться, готовности к непрерывному образованию, саморазвитию и самовоспитанию, к созидательной и ответственной трудовой деятельности на благо семьи, общества и государства;
- в развитии индивидуальности и творческих способностей с учетом профессиональных намерений, интересов и запросов обучающихся, необходимости эффективной подготовки выпускников к освоению программ профессионального образования;
- в обеспечении условий обучения и воспитания, социализации и духовнонравственного развития обучающихся, формирования гражданской идентичности, социального

становления личности, самореализации в социально и личностнозначимой деятельности;

- в формировании умения видеть и понимать ценность образования, значимость знания физики для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;
- в овладении знаниями о научном методе познания, экспериментальных и теоретических методах исследования законов природы;
- в приобретении умений применять полученные знания на практике для объяснения природных явлений, принципов действия технических устройств; для обоснования влияния на живой организм загрязнений окружающей среды;
- в развитии индивидуальных и творческих способностей в области физики с учетом профессиональных намерений, интересов и запросов обучающихся; эффективной подготовке выпускников к освоению программ профессионального образования;
- в формировании целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; в умении объяснять процессы окружающей природы, используя для этого полученные знания;
- в формировании устойчивой потребности учиться, готовности к продолжению образования, саморазвитию и самовоспитанию, к созидательной и ответственной трудовой деятельности на благо семьи, общества и государства; в приобретении опыта разнообразной деятельности, поиска, анализа и обработки информации, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- в осознании не только значения технических применений физики, но и связанных с ними экологических проблем — как на Земле, так и в околоземном пространстве.

Достижение целей обеспечивается решением следующих **задач**:

углубить знания учащихся о следующих физических понятиях, величинах и законах:

- перемещение, скорость, ускорение;
- масса, сила, сила трения, сила упругости, давление, плотность;
- законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения;
- импульс, работа силы, энергия, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия;
- амплитуда, период и частота колебаний, длина волны;
- закон Гука, сохранения импульса и механической энергии; **сформировать**

представления:

- о научном методе познания природы в процессе проведения наблюдений физических явлений, планирования и выполнения экспериментов, обработки результатов измерений, выдвижения гипотез и их проверки;
- о космических исследованиях, их научном и экономическом значении;
- о единстве фундаментальных законов физики, действующих на Земле и в космическом пространстве;

сформировать знания о физических понятиях, величинах и законах:

- законы сохранения импульса и механической энергии;
- интерференция и дифракция механических волн;
- абсолютная температура, средняя кинетическая энергия теплового движения частиц вещества, влажность;
- внутренняя энергия; первый закон термодинамики;

- элементарный электрический заряд, электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля заряженного конденсатора;
- законы сохранения электрического заряда, закон Кулона; *сформировать*

умения:

- видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;
- решать задачи, используя указанные физические законы и формулы, связывающие физические величины; проводить расчеты и оценивать реальность полученного результата;
- описывать и объяснять механические, тепловые, электрические, магнитные явления, сплошные и линейчатые спектры излучения и поглощения света, использовать измерительные приборы для измерения механических величин, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости;

ознакомить учащихся:

- с моделями проводимости Друде, явления термоэлектронной эмиссии, описания тока в газах, p — n -перехода, описания влияния индуктивности на изменение тока в цепях, колебательного контура, водяного вала, кинематики монохроматических волн, представлениями о магнитных диполях, распространении электромагнитных волн в линии, излучателей волн разного типа;
- с законом Био—Савара—Лапласа, эффектом Доплера, принципом Ферма, принципами согласования теории Эйнштейна с динамикой Ньютона, соотношением неопределенностей Гейзенберга, принципом Паули;
- с экспериментальными основаниями СТО, методами измерения длин и временных интервалов в СТО, математическими моделями пространства-времени, волновыми уравнениями квантовой механики, понятием тождественности частиц в квантовой механике, основными представлениями квантовой теории проводимости в металлах, со свойствами теплового и нетеплового излучения, основными представлениями квантовой теории поля, типами фундаментальных взаимодействий;
- с техническими устройствами на основе явления электромагнитной индукции, токов в газах, полупроводниках, на основе электромагнитов, электродвигателей разного типа, автогенераторов, современными источниками света.

Определение места и роли учебного предмета «Физика» в овладении обучающимися требованиями к уровню подготовки обучающихся в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами

Физика в системе среднего общего образования входит в предметную область «Естествознание». Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире.

Школьный курс физики— системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии.

Изучение физики необходимо не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой современной культуры. Без знания физики в

ее историческом развитии человек не поймет историю формирования других составляющих современной культуры. Изучение физики необходимо человеку для формирования миропонимания, для развития научного способа мышления.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов учащихся в процессе изучения физики основное внимание уделено не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Содержание курса составлено таким образом, чтобы:

- 1) показать, что физика — наука о моделировании реальных процессов и четко описать методику построения модели и границы ее применимости;
- 2) показать, что физика — цельная наука и проследить в разных частях курса использование силового и энергетического подходов, а также описание взаимодействия на «языках» сил и полей;
- 3) построить теорию элементарной физики как непосредственный инструмент решения задач, применить аппарат теории для анализа современных технических устройств. Такой подход соответствует современной роли физики в общем образовании человека, позволяет более эффективно использовать отведенное на изучение предмета время и лежит в русле целей обучения физике в классах с углубленным изучением предмета с последующей сдачей единого государственного экзамена и поступлением в высшие или специальные учебные заведения.

Поурочно-тематическое планирование составлено из расчета 5 учебных часов в неделю (170 учебных часов в год) для изучения учащимися физики на углубленном уровне: I полугодие - 80 ч, II полугодие - 90 ч. Из них 9 лабораторных работ, 11 контрольных работ. Данный курс является углубленным содержательным продолжением курса физики для 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; onlinетестирование; 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.

Информация об используемом учебнике

Курс представляет собой завершённую предметную линию.

Программа реализуется с помощью УМК Касьянов В.А. Физика 10 класс. Профильный уровень.

- Касьянов В. А. Физика 10 класс. Профильный уровень. Учебник для 10 класса общеобраз. учреждений-М.: Дрофа, 2018 г.
- Касьянов В.А. «Физика». 10 класс. Тематическое и поурочное планирование. Профильный уровень.
- Тетрадь для лаб. работ 10 класс под ред. Касьянова В. А. и Коровина В. А. - М.: Дрофа, 2017 г.
- Марон А.Е., Марон Е.А. «Физика». 10 класс. Дидактические материалы- М.: Просвещение, 2018 г.
- Рымкевич А. П. Сборник задач по физике 10-11 классы.- М.: Просвещение, 2019 г.

Планируемые результаты изучения курса «Физика» 10 класса (профильный уровень)

Личностные результаты освоения курса физики на старшей ступени средней школы отражают сформированность:

- круга познавательных интересов, определение предпочитаемых видов практической деятельности; обоснованного выбора дальнейшего жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- общей культуры, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физики и социальной практики, различным формам общественного сознания; потребности в самообразовании и самовоспитании, готовности к самоопределению на основе общечеловеческих и общенациональных ценностей;
- потребности в самореализации в творческой деятельности; способность вести диалог с другими людьми, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

- овладение понятийным аппаратом курса физики и научным методом познания в объеме, необходимом для дальнейшего образования и самообразования;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- умение постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля, оценки полученных результатов и корректировки своей деятельности, выбора успешных стратегий;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, умение ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты обучения физике представлены в содержании курса по темам.

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

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

- 1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
- 2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
- 3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

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

<i>Выпускник на углубленном уровне научится:</i>	<i>Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; • характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; • характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; • 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; • самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности; • самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; • решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией; • объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> • <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i> • <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> • <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i> • <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i> • <i>формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</i> • <i>усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</i> • <i>использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</i>

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none">• выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;• характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;• объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;• 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. | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Содержание курса «Физика» 10 класс (профильный уровень)

10 класс (170 ч, 5 ч в неделю)

Методы познания в физике (3 ч)

Научный метод познания природы. Физические модели объектов и взаимодействий. Физические понятия и величины. Роль и виды экспериментов в физике. Измерение физических величин. Международная система единиц (СИ). Структура физической теории. Гипотезы, законы и принципы. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна.

Принцип причинности.

Предметные результаты освоения темы:

— осознание общекультурной ценности естественно-научного знания, понимание основных особенностей научного метода познания природы, представление о естественно-научной картине мира;

— осознание и объяснение роли физики в исследовании природных явлений и процессов, в техническом развитии общества;

— представление о функциях теории и эксперимента в научном познании природы: систематизирующая, объяснительная и прогностическая функции физической теории; наблюдение и эксперимент как средства получения первичных сведений о природных явлениях, проверки гипотез и теорий.

Механика (72 ч)

Кинематика (24 ч)

Модели тел и способы описания их движения. Материальная точка и твердое тело. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Способы задания положения точки относительно тела отсчета. Закон движения материальной точки.

Перемещение, скорость и ускорение материальной точки. Траектория. Путь.

Одномерное движение. Графическое представление кинематических характеристик в одномерном случае.

Равномерное прямолинейное движение, равноускоренное движение, равномерное движение по окружности, колебательное движение как основные модели движения.

Равномерное движение по окружности. Угловая скорость точки. Связь между угловой скоростью и величиной линейной скорости. Вектор ускорения.

Центростремительное ускорение точки.

Модели Галилея—Тартальи и Кеплера—Ньютона для свободного падения материальной точки.

Суперпозиция движений. Сложение скоростей и ускорений.

Преобразование координат и скорости при переходе к поступательно движущейся системе отсчета. Инварианты преобразования.

Твердое тело как система материальных точек. Ориентация твердого тела, угловая скорость твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Связь между скоростями точек твердого тела.

Законы динамики (17 ч)

Модели взаимодействия тел. Сила. Принцип суперпозиции для сил. Типы сил. Гравитационное взаимодействие тел. Закон тяготения Ньютона. Взаимодействие протяженных тел. Сила тяжести.

Гравитационная постоянная и способы ее измерения. Полевой способ описания гравитационного взаимодействия.

Модели взаимодействия твердых тел. Касательная и нормальная составляющая силы реакции. Гладкая поверхность. Сила трения. Закон сухого трения. Модели взаимодействия упругих тел. Силы упругости однородного стержня и нити.

Закон Гука. Коэффициент жесткости. Зависимость жесткости от геометрических и физических свойств стержня и нити. Модуль Юнга.

Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Аксиомы Ньютона: первый и второй законы Ньютона. Масса. Принцип аддитивности массы. Прямая и обратная задачи динамики.

Движение материальной точки в системе со связями.

Понятие о кинематических связях.

Динамика системы точек. Третий закон Ньютона. Материальная точка и поступательно движущееся твердое тело как пример системы материальных точек. Динамика системы материальных точек. **Законы сохранения импульса и энергии (16 ч)**

Энергетический подход к динамике материальной точки. Теоремы об изменении импульса и изменении кинетической энергии точки. Работа силы. Мощность.

Потенциальные силы. Потенциальная энергия материальной точки в заданном внешнем поле. Полная энергия. Теорема об изменении полной энергии.

Консервативные системы.

Закон сохранения полной энергии материальной точки.

Теоремы динамики системы точек. Теорема об изменении импульса системы.

Закон сохранения импульса системы материальных точек. Приближенное сохранение импульса в задачах динамики.

Центр масс системы точек. Теоремы о движении центра масс.

Кинетическая энергия системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Потенциальная энергия системы точек. Полная энергия системы.

Теорема об изменении полной энергии. Закон сохранения полной энергии.

Идеальные системы, упругий и неупругий удар, реактивное движение.

Механика сухопутных транспортных средств. Мощность силы.

Равновесие точки и твердого тела. Относительное равновесие точки.

Необходимое и достаточное условие. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие.

Условие равновесия твердого тела. Момент силы относительно оси вращения.

Правило моментов. Центр тяжести тела.

Движение и равновесие жидкости и газа*

Модель сплошной среды и ее характеристики. Виды движения сплошной среды.

Объемные и поверхностные силы. Свойства контактных сил. Давление в жидкости или газе.

Условия равновесия несжимаемой жидкости. Закон Паскаля. Относительное равновесие жидкости.

Действие жидкости и газа на твердые тела. Суммирование поверхностных сил.

Закон Архимеда. Условие плавания тел. Атмосферное давление.

Законы динамики сплошной среды. Движение тел в жидкости. Теоремы динамики сплошной среды и водный (воздушный) транспорт.

Лабораторные работы

1. Измерение ускорения свободного падения
2. Изучение растяжения резинового жгута.
3. Изучение движения грузов на блоке.
4. Изучение изменения кинетической, потенциальной и полной энергии системы двух грузов на блоке.

Демонстрации

1. Равномерное и равноускоренное движение тележек на магнитной подушке.
2. Зависимость скорости тележки на наклонной плоскости и пройденного ею пути от времени при равноускоренном и равнозамедленном движении.
3. Равноускоренное движение линейки при свободном падении.
4. Закон сухого трения для бруска на наклонной плоскости.
5. Закон Гука для пружин.
6. Зависимость ускорения связанных грузов от массы перегрузка.
7. Закон сохранения импульса при неупругом ударе.
8. Закон сохранения энергии шара в нитяном маятнике.
9. Закон сохранения энергии при упругом ударе тележек.
10. Упругий и неупругий удар стальных шаров.
11. Условие равновесия твердого тела.
12. Положение центра тяжести тел неправильной формы.
13. Закон Паскаля.
14. Вес воздуха.
15. Резиновая камера
16. Ведерко Архимеда.
17. Форма жидкости во вращающемся сосуде.

Предметные результаты освоения темы:

- овладение системными знаниями о понятиях и законах механики, теории Ньютона для описания механических явлений, границах применимости тех или иных физических законов динамики, взаимосвязи силового и энергетического описания одного явления, силового и полевого способа описания явлений (на примере гравитационного поля);
- грамотное обращение с приборами и проведение экспериментальных исследований механических явлений: проведение измерений с использованием средств ИКТ, их математическая обработка; анализ и обобщение результатов экспериментального исследования;
- способность объяснять на основе физических законов и теорий процессы и явления в окружающей жизни и в технике; выбирать физическую модель, выстраивать логические цепочки рассуждений для объяснения механического движения и/или предсказания его результатов;
- овладение методами решения физических задач с использованием применяемых для описания механических явлений терминов, обозначений, единиц физических величин, законов, способов схематического отображения явления, аналитической,

числовой и графической формой представления информации о протекающих механических явлениях; оценкой реалистичности полученного ответа и корректировкой своих рассуждений с учетом этой оценки;
—знакомство с деятельностью, используемой в работе ученого-физика и инженера.

Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики (59 ч)

Макро- и микропараметры тел. Термодинамический и молекулярно-кинетический способы описания тепловых явлений. Взаимосвязь тепловых и механических свойств тел. Тепловое расширение тел и создание термометра. Температура как параметр состояния системы тел. Уравнение состояния.

Уравнение Менделеева—Клапейрона. Квазиравновесные переходы газа из одного состояния в другое. Изопроцессы и их графическое изображение.

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их экспериментальное обоснование. Масса и размер молекул.

Идеальный газ. Описание системы большого числа частиц. Средние значения физических величин. Статистические закономерности. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Закон Дальтона. Модель идеального газа. Связь между средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа и температурой. Микроскопические и макроскопические характеристики идеального газа, связь между ними. Внутренняя энергия идеального газа и ее изменение.

Термодинамика. Термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия системы. Два способа изменения внутренней энергии— теплопередача и механическая работа.

Количество теплоты. Первое и второе начала термодинамики.

Теплоемкость твердых, жидких и газообразных тел. Уравнение теплового баланса.

Применение первого начала к описанию термодинамических процессов с идеальным газом. Адиабатный процесс. Работа идеального газа. Циклические процессы с идеальным газом.

Преобразование внутренней энергии в механическую.

Тепловой двигатель и его модель. Коэффициент полезного действия циклического процесса и теплового двигателя. Обратимые и необратимые процессы и цикл Карно. Понятие о тепловом насосе. Теорема Карно. Формулировки второго начала термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Бытовой холодильник как пример теплового насоса.

Промышленные тепловые двигатели: паровая и газовая турбины, двигатель внутреннего сгорания.

Конденсированное состояние вещества. Макроскопические параметры системы при описании тепловых процессов с участием жидкостей и газов.

Молекулярнокинетическая теория и свойства твердых и жидких веществ.

Взаимодействие молекул. Степень упорядоченности в расположении молекул твердого тела и жидкости и ее связь с температурой. Модели взаимодействия молекул в конденсированном состоянии. Парное взаимодействие и энергия макроскопической системы. Поверхностная энергия и сила поверхностного натяжения. Модели описания теплового движения молекул.

Равновесие между жидкостью и паром. Молекулярный механизм испарения и конденсации. Теплота парообразования. Насыщенный пар. Изотерма реального газа. Зависимость насыщенного пара от температуры. Критическая температура. Кипение жидкости. Метастабильные состояния жидкости. Зависимость

температуры кипения от давления над жидкостью. Температура кипения и межмолекулярное взаимодействие в жидкости.

Парциальное давление водяных паров в воздухе. Влажность воздуха и скорость испарения воды. Измерение влажности.

Роль молекулярной физики в современной науке и технике.

Лабораторные работы

5. Взаимосвязь давления и объема воздуха при постоянной температуре.

6. Проверка уравнения состояния идеального газа.

7. Измерение теплоемкости неизвестной жидкости.

8. Изучение адиабатного процесса.

Демонстрации

1. Упругие свойства газов.

2. Тепловое расширение газов.

3. Закономерности изотермического, изобарного, изохорного процессов.

4. Циклический процесс.

5. Изменение температуры воздуха при адиабатном сжатии.

6. Броуновское движение.

7. Закон Дальтона.

8. Преобразование внутренней энергии в механическую.

9. Силы поверхностного натяжения.

10. Теплоемкость твердых тел.

11. Охлаждение жидкостей при испарении.

12. Насыщенный пар.

13. Зависимость кипения жидкости от давления над ней.

14. Психрометр, гигрометр и барометр.

Предметные результаты освоения темы:

—готовность к теоретическим и экспериментальным исследованиям физических процессов и явлений, их компьютерному моделированию, выполнению других творческих работ;

—овладение системными знаниями о понятиях и законах молекулярнокинетической теории и термодинамики для описания тепловых и механических явлений, взаимосвязи этих теорий, знакомство со статистическими закономерностями в физике, преимуществом энергетического описания тепловых явлений, использованием общих понятий и величин в физике и химии;

—грамотное обращение с приборами и проведение экспериментальных исследований тепловых явлений: проведение измерений с использованием средств ИКТ, их математическая обработка; анализ и обобщение результатов экспериментального исследования;

—способность объяснять на основе физических законов и теорий процессы и явления в окружающей жизни и в технике, знакомство с достижениями молекулярной физики, используемых в работе химиков, биологов, врачей и т. д.;

—овладение методами решения физических задач с использованием применяемых для описания тепловых явлений терминов, обозначений, единиц измерения,

законов, способов схематического отображения явления, аналитической, числовой и графической формой представления информации о тепловых и механических явлениях; выбором физической модели реального процесса, выстраивание логических цепочек для объяснения процесса (явления) и/или предсказания его результатов; оценки реалистичности полученного ответа и корректировки своих рассуждений с учетом этой оценки;

—готовность к участию в тематических дискуссиях, подготовке докладов, рефератов.

Электростатика (26 ч)

Электрический заряд. Модели тел и веществ в электростатике: точечный заряд, проводник, диэлектрик. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Принцип суперпозиции для описания взаимодействия системы зарядов.

Электрическое поле и способы его описания. Напряженность электрического поля.

Электростатическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции и поле системы зарядов. Силовые линии. Поля простейших симметричных систем. Поток вектора напряженности электростатического поля и теорема Гаусса.

Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в заданном поле. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью поля. Потенциальная энергия взаимодействия заряженных частиц. Силовое и энергетическое описание равновесия и движения точечного заряда в электростатическом поле. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация проводников и диэлектриков. Поле в диэлектрике, диэлектрическая проницаемость среды. Модели заряженных тел: заряженный шар, сфера, плоскость, плоский конденсатор.

Сторонние силы в проводниках. ЭДС. Гальванический элемент.

Гальванический элемент в цепи с плоским конденсатором. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

Техническое использование конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Расчет распределения зарядов в батареях конденсаторов. Емкость батареи конденсаторов. Изменение энергии в цепях, содержащих конденсаторы.

Лабораторные работы

9. Изучение плоского конденсатора в цепи с постоянной и меняющейся во времени ЭДС.

Демонстрации

1. Электризация и поляризация тел.
2. Проводники и диэлектрики.
3. Закон Кулона.
4. Силовые линии заряженного шара, двух заряженных шаров.
5. Модель конденсатора. Зависимость емкости от расстояния между пластинами и от площади пластин.
6. Заряд и разряд конденсатора.
7. Гальванический элемент.
8. Батареи конденсаторов.

Предметные результаты освоения темы:

- готовность к теоретическим и экспериментальным исследованиям электростатических явлений, их компьютерному моделированию; овладение системными знаниями о понятиях, электронном строении вещества и его использовании для описания равновесия зарядов, формирование представлений о полевым и силовом описании явлений на примере электростатического поля вокруг заряженных тел, формирование представлений о взаимосвязи силового и энергетического описания электрических явлений, формирование представлений о взаимосвязи химической структуры вещества и его физических свойствах;
- грамотное обращение с приборами и проведение экспериментальных исследований электрических явлений; анализ и обобщение результатов экспериментального исследования;
- способность объяснять на основе физических законов и теорий процессы и явления в окружающей жизни и в технике, знакомство с этапами истории физики, в корне изменивших представления о картине материального мира;
- овладение методами решения физических задач с использованием применяемых для описания электрических явлений терминов, обозначений, единиц измерения, законов, способов схематического отображения явления, аналитической, числовой и графической формой представления информации об электрических, механических и тепловых явлениях; выбором физической модели реального объекта, выстраивание логических цепочек для объяснения процесса (явления) и/или предсказания его результатов.

Резерв учителя (25 ч; из них 10 ч — консультации при подготовке публичных выступлений учащихся)

Учебно-тематическое планирование по физике 10 класс (профильный уровень) (170 ч)

№п/п	Темы разделов	Кол-во часов	Темы уроков	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
1	Введение	3 ч	<p>Возникновение физики как науки. Базовые физические величины в механике. Эталоны длины, времени, массы. Кратные и дольные единицы. Физика и культура. Органы чувств и процесс познания.</p> <p>Особенности научного эксперимента.</p> <p>Фундаментальные физические теории. Модельные приближения. Пределы применимости физической теории. Гипотеза Демокрита. Модели в микромире. Планетарная модель атома.</p> <p>Элементарная частица.</p> <p>Виды взаимодействий. Фундаментальные взаимодействия. Основные характеристики фундаментальных взаимодействий.</p> <p>Взаимодействие как связь структур вещества. <i>Тема проекта</i></p> <p>Сделайте фотоальбом «Геометрия в живописи»</p>	<p>— Наблюдать и описывать физические явления;</p> <p>— переводить значения величин из одних единиц в другие;</p> <p>— систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы;</p> <p>— предлагать модели явлений;</p> <p>— объяснять различные фундаментальные взаимодействия;</p> <p>— сравнивать интенсивность и радиус действия взаимодействий.</p>
2	Механика	72 ч	<p>Кинематика материальной точки (24 ч)</p> <p>Механическое движение. Материальная точка. Тело отсчета. Траектория. Система отсчета. Закон движения тела в координатной и векторной форме. Перемещение. Сложение перемещений. Путь. Различие пути и перемещения. Евклидовость</p>	<p>— Описывать характер движения в зависимости от выбранной системы отсчета;</p> <p>— применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам;</p> <p>— представлять механическое движение уравнениями зависимости координат от</p>

			физического пространства. Средняя путевая скорость.	
--	--	--	-----------------------------------------------------	--

		<p>Мгновенная скорость. Относительная скорость. Равномерное прямолинейное движение. График скорости. Графический способ нахождения перемещения при равномерном прямолинейном движении. Закон равномерного прямолинейного движения. Графики зависимости координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном прямолинейном движении.</p> <p>Мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость тела при равноускоренном прямолинейном движении. Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного движения. Равнозамедленное прямолинейное движение. Закон равнозамедленного движения.</p> <p>Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равнопеременном движении. Закон равнопеременного движения. Падение тел в отсутствие сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе.</p> <p>Графическое представление равнопеременного движения. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. Баллистическое движение. Уравнение баллистической траектории. Влияние силы сопротивления воздуха на баллистическую траекторию.</p>	<p>времени;</p> <p>— систематизировать знания о физической величине: перемещение, мгновенная скорость, ускорение; — систематизировать знания о характеристиках равномерного движения материальной точки по окружности;</p> <p>— сравнивать путь и перемещение тела; — вычислять: среднюю скорость и среднюю скорость неравномерного движения аналитически и графически, ускорение тела; путь, перемещение и скорость при равнопеременном прямолинейном движении;</p> <p>— определять: перемещение по графику зависимости скорости движения от времени, ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени;</p> <p>— строить и анализировать графики зависимости: координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном движении; скорости и ускорения</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>Периодическое движение и его виды. Равномерное движение по окружности. Способы определения положения частицы в пространстве в</p>	
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>произвольный момент времени. Фаза вращения, линейная и угловая скорости тела, период и частота вращения. Вывод формулы центростремительного ускорения. Координатный способ описания вращательного движения. Гармонические колебания. Частота колебаний. Зависимость координаты, проекций скорости и ускорения на ось X от времени при колебательном движении.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1. Измерение ускорения свободного падения. 2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.</p> <p><i>Контрольная работа №1. Кинематика материальной точки.</i></p> <p><i>Темы проектов</i></p> <p>1. Какие физические задачи решаются с помощью компьютерного моделирования (назовите не менее трех)? Какие ваши жизненные задачи можно решить, используя компьютерное моделирование (напишите алгоритм)?</p> <p>2. Взаимодействие между двумя материальными точками подчиняется закону всемирного тяготения. Можно ли смоделировать закономерность, описывающую взаимодействие между людьми? Какая константа (постоянная величина) может быть записана в этом законе? Имеет ли она размерность?</p>	<p>от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении;</p> <p>— классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения;</p> <p>— решать графические задачи; — анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного;</p> <p>— наблюдать свободное падение тел;</p> <p>— измерять: скорость равномерного движения, ускорение при свободном падении (равноускоренном движении);</p> <p>— наблюдать и представлять графически баллистическую траекторию;</p> <p>— вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения;</p> <p>— наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</p> <p>— представлять результаты измерений в виде таблиц;</p> <p>— указывать границы применимости физических</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				законов; — применять знания к решению задач.
--	--	--	--	--------------------------------------------------------

		<p>Динамика материальной точки (17 ч) Принцип инерции. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Экспериментальные подтверждения закона инерции. Сила — причина изменения скорости тел, мера взаимодействия тел. Инертность. Масса тела — мера инертности. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Примеры действия и противодействия. Гравитационные и электромагнитные силы. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Формула для расчета ускорения свободного падения. Электромагнитная природа упругости. Механическая модель кристалла. Сила нормальной реакции опоры и сила натяжения. Закон Гука. Вес тела. Сила трения. Виды трения. Коэффициент трения. Применение законов Ньютона. Алгоритм решения задач по динамике. <i>Лабораторные работы</i> 3. Измерение коэффициента трения скольжения. 4. Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости. <i>Контрольная работа №2.</i> Динамика материальной точки. <i>Тема проекта</i></p>	<p>— Наблюдать явление инерции; — классифицировать системы отсчета по их признакам; — формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея; — объяснять: демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции; принцип действия крутильных весов; механизм возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла; — устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; — вычислять ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона; — сравнивать: силы действия и противодействия, ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы, силу тяжести и вес тела, силу трения качения и силу трения скольжения; — описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной; — систематизировать знания о невесомости и перегрузках; — экспериментально изучать третий</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>Подготовьте фотоальбом «Перегрузки: физиологические и психологические эффекты»</p>	<p>закон Ньютона; — исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления; — измерять двумя способами коэффициент трения деревянного бруска по деревянной линейке; — проверить справедливость второго закона Ньютона для движения тела по окружности; — оценивать погрешность косвенных измерений силы; — представлять результаты измерения в виде таблиц; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Законы сохранения (16 ч) Импульс силы. Импульс тела. Более общая формулировка второго закона Ньютона. Замкнутая система. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение ракеты. Многоступенчатые ракеты. Работа силы. Условия, при которых работа положительна, отрицательна и равна нулю. Работа сил реакции, трения и тяжести, действующих на тело, соскальзывающее с наклонной плоскости. Потенциальная сила. Потенциальная энергия тела. Связь потенциальной энергии тела и работы силы тяжести. Принцип</p>	<p>— Систематизировать знания о физической величине: импульс силы, импульс тела, потенциальная энергия, кинетическая энергия, работа, мощность; — применять модель замкнутой системы к реальным системам; — формулировать закон сохранения импульса, закон сохранения энергии; — объяснять принцип реактивного движения; — оценивать успехи России в освоении</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>минимума потенциальной энергии. Виды равновесия. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле.</p> <p>Работа силы упругости. Потенциальная энергия тела при упругом взаимодействии. Кинетическая энергия тела. Теорема о кинетической энергии. Средняя и мгновенная мощности.</p> <p>Полная механическая энергия системы. Закон изменения механической энергии. Консервативная система. Закон сохранения механической энергии. Применение закона сохранения энергии. Виды столкновений. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Упругое центральное столкновение бильярдных шаров.</p>	<p>космоса и создании ракетной техники;</p> <p>— вычислять: по графику работу силы, работу сил тяжести и упругости, мощность; — применять: модель консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии; законы сохранения импульса для описания абсолютно неупругого и абсолютно упругого удара; — измерять работу силы; — применять полученные знания к решению задач.</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Динамика периодического движения (8 ч) Форма траектории тел, движущихся в гравитационном поле Земли. Первая и вторая космические скорости. Свободные колебания пружинного маятника. Характеристики свободных колебаний: период, амплитуда, циклическая частота. График свободных гармонических колебаний. Связь энергии и амплитуды свободных колебаний пружинного маятника. Затухающие колебания и их график. Аperiodическое движение. Статическое смещение. Вынужденные колебания. Колебания в</p>	<p>— Систематизировать достижения космической техники и науки России; — объяснять процесс колебаний маятника; — анализировать: условия возникновения свободных колебаний математического и пружинного маятников; процесс колебания пружинного маятника с точки зрения сохранения и превращения энергии; — вычислять максимальную скорость груза с помощью закона сохранения</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>системе, находящейся в состоянии безразличного равновесия. Вынужденные колебания пружинного маятника. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Резонанс. Примеры резонанса в природе и технике. <i>Лабораторная работа 5.</i> Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости. <i>Контрольная работа №3.</i> Законы сохранения.</p>	<p>механической энергии; — наблюдать и анализировать разные виды колебаний; — прогнозировать возможные свободные колебания одного и того же маятника в средах с различной плотностью, возможные вынужденные колебания одного и того же маятника в средах с различной плотностью; — сравнивать свободные и вынужденные колебания по их характеристикам; — описывать явление резонанса; — представлять графически резонансные кривые; — измерять полную энергию груза, колеблющегося на пружине; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять законы сохранения к решению задач.</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Статика (4 ч) Возможные типы движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Условие статического равновесия для поступательного движения. Примеры статического равновесия. Центр тяжести симметричных тел. Центр тяжести тела. Момент силы. Плечо силы. Условие статического равновесия вращательного движения. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела.</p>	<p>— Определять тип движения твердого тела; — формулировать условие статического равновесия для поступательного движения, для вращательного движения; — измерять положение центра тяжести тел; — вычислять координаты центра масс различных тел; — применять полученные знания к решению задач.</p>
		<p>Движение центра масс. Влияние внешних и внутренних сил на движение центра масс системы тел. <i>Контрольная работа №4. Статика.</i></p>	

			<p>Релятивистская механика (7 ч) Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Горизонт событий.</p> <p>Время в разных системах отсчета. Порядок следования событий. Одновременность событий. Собственное время. Эффект замедления времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Скорость распространения светового сигнала. Энергия покоя. Зависимость энергии тела от скорости. Энергия свободной частицы. Взаимосвязь массы и энергии.</p> <p><i>Контрольная работа №5. Релятивистская механика</i></p>	<p>— Формулировать постулаты специальной теории относительности;</p> <p>— описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;</p> <p>— объяснять значимость опыта Майкельсона—Морли; эффект замедления времени;</p> <p>— оценивать радиусы черных дыр; — определять время в разных системах отсчета;</p> <p>— связывать между собой промежутки времени в разных ИСО;</p> <p>— рассчитывать энергию покоя и энергию связи системы тел;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач.</p>
3	Молекулярная физика и термодинамика	59 ч	<p>Молекулярная структура вещества (5 ч)</p> <p>Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Изотопы. Дефект массы. Атомная единица массы. Относительная атомная масса. Количество вещества.</p> <p>Молярная масса. Постоянная Авогадро. Виды агрегатных состояний. Фазовый переход. Упорядоченная молекулярная структура — твердое тело. Неупорядоченные молекулярные структуры — жидкость, газ, плазма. Условия</p>	<p>— Определять: состав атомного ядра химического элемента и число входящих в него протонов и нейтронов; относительную атомную массу по таблице Д. И. Менделеева;</p> <p>— рассчитывать дефект массы ядра атома, молярную массу и массу молекулы или атома;</p> <p>— анализировать зависимость свойств вещества от его строения;</p>

			идеальности газа. Ионизация	<ul style="list-style-type: none"> — наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ; — характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах; — формулировать условия идеальности газа; — объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли.
--	--	--	-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (15 ч) Физическая модель идеального газа. Статистический метод описания поведения газа. Макроскопические и микроскопические параметры. Макросостояние и микросостояние системы. Распределение частиц идеального газа по двум половинам сосуда. Статистический интервал. Распределение частиц по скоростям (опыт Штерна). Распределение молекул по скоростям. Наиболее вероятная скорость. Температура. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Шкалы температур. Связь между температурными шкалами. Скорость теплового движения молекул. Давление. Давление идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Постоянная Лошмидта. Среднее расстояние между частицами идеального газа. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Изопроцесс. Изотермический процесс. Закон Бойля—Мариотта.</p>	<p>— Определять: среднее расстояние между частицами идеального газа при различных температурах и давлениях; параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа; параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $p(V)$, $V(T)$ или $p(T)$; — наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов; — объяснять: явление диффузии на примерах из жизненного опыта, качественно кривую распределения молекул по скоростям, взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа; — вычислять среднюю квадратичную скорость; — исследовать экспериментально зависимость $p(V)$ для изотермического процесса; — наблюдать, измерять и обобщать в</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. Изохорный процесс. Закон Шарля. График каждого изо процесса. <i>Лабораторная работа 6.</i> Изучение изотермического процесса в газе. <i>Контрольная работа №6.</i> Молекулярная физика. <i>Темы проектов</i> 1. Как измерить геометрические размеры молекул? 2. Существуют ли области научного знания, которые исследуют математические закономерности изменения различных параметров человека, а так же взаимосвязи между ними? Ответ представьте в виде схемы.</p>	<p>процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Термодинамика (12 ч) Предмет изучения термодинамики. Молекулярнокинетическая трактовка понятия внутренней энергии тела. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Способы изменения внутренней энергии системы. Количество теплоты. Работа газа при изобарном расширении. Работа газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Геометрический смысл работы (на p— V-диаграмме). Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Теплоизолированная система. Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики для адиабатного процесса. Изменение температуры газа при адиабатном процессе. Принцип действия теплового двигателя. Основные элементы теплового двигателя. Замкнутый процесс (цикл). КПД теплового</p>	<p>Термодинамика (10 ч) — Определять: среднее расстояние между частицами идеального газа при различных температурах и давлениях; параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа; параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $p(V)$, $V(T)$ или $p(T)$; — наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов; — объяснять: явление диффузии на примерах из жизненного опыта, качественно кривую распределения молекул по скоростям, взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа; — вычислять среднюю квадратичную</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>двигателя. Цикл Карно. Воздействие тепловых двигателей на окружающую среду. Обратимый и необратимый процессы. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование второго закона термодинамики. <i>Контрольная работа №7. Термодинамика.</i> <i>Темы проектов</i> 1. Как оценить внутреннюю энергию человека? 2. Каковы методы снижения токсичности отработанных газов, используемые в России и в других странах (ответ подготовьте в виде сравнительного анализа)? Каковы перспективы решения данной проблемы (выделите исследования, которые проводятся российскими и зарубежными учеными)?</p>	<p>скорость; — исследовать экспериментально зависимость $p(V)$ для изотермического процесса; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач в процессах изменения состояния по замкнутому циклу; — наблюдать изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении, диффузию газов и жидкостей; — сравнивать обратимый и необратимый процессы; — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения; — применять полученные знания к решению задач</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Жидкость и пар (13 ч) Условия перехода между жидкой и газообразной фазой. Критическая температура. Сжижение пара при его изотермическом сжатии. Испарение и конденсация. Термодинамическое равновесие пара и жидкости. Насыщенный пар. Особенности процесса испарения. Удельная теплота парообразования. Конденсация. Давление насыщенного пара. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Относительная влажность воздуха и ее измерение. Кипение. Объяснение процесса</p>	<p>- Определять по таблице значения температуры кипения и удельной теплоты парообразования жидкости; плотность насыщенного пара при разной температуре; — рассчитывать: количество теплоты, необходимого для парообразования вещества данной массы; силу поверхностного натяжения, высоту подъема жидкости в капилляре; — анализировать: устройство и принцип действия психрометра и гигрометра; влияние влажности воздуха на</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>кипения на основе МКТ. Температура кипения. Зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления. Перегретая жидкость. Особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение.</p> <p>Сила поверхностного натяжения. Объяснение явления смачивания на основе внутреннего строения жидкостей. Угол смачивания и мениск. Капиллярность. Высота подъема жидкости в капилляре.</p> <p><i>Лабораторная работа 7.</i> Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.</p> <p><i>Темы проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сделайте фотоальбом «Испарение и конденсация». 2. Какова удельная теплота парообразования человека? 3. Как влажность воздуха влияет на жизнедеятельность человека (рассмотрите южные и северные регионы России)? Подготовьте памятку о том, как вести себя человеку в условиях критических значений влажности. 	<p>жизнедеятельность человека; — строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин; — классифицировать использование явлений смачиваемости и капиллярности в природе и технике; — наблюдать особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости;</p> <p>— исследовать: зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади ее поверхности и температуры; зависимость температуры жидкости при ее кипении (конденсации) от времени; особенности явления смачиваемости у разных жидкостей;</p> <p>— измерять средний диаметр капилляров в теле, относительную влажность воздуха; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>Твердое тело (6 ч) Объяснение процессов кристаллизации и плавления. Температура плавления. Удельная теплота плавления. Структура твердых тел. Кристаллические тела. Внутреннее строение кристаллических тел. Кристаллическая решетка. Монокристаллы и поликристаллы. Аморфные тела. Композиты.</p>	<p>- Объяснять: процессы кристаллизации и плавления. Температура плавления. Удельная теплота плавления. для плавления тела; количество теплоты в процессе теплообмена при нагревании и охлаждении; — сравнивать: удельные теплоемкости</p>
			<p>Зависимость свойств кристаллов от их внутреннего строения. Типы кристаллических решеток. Полиморфизм, анизотропия, изотропия. Упругая и пластическая деформации. Характеристики упругих свойств тела. Модуль Юнга и его физический смысл. Закон Гука. Предел упругости. Предел прочности. <i>Лабораторная работа 8.</i> Измерение удельной теплоемкости вещества. <i>Контрольная работа №8.</i> Агрегатные состояния вещества</p>	<p>различных веществ, свойства монокристаллов и поликристаллов; — объяснять свойства твердых тел на основе МКТ; — приводить примеры проявления различных деформаций; — анализировать: характер межмолекулярного взаимодействия, влияние деформации на свойства вещества; — исследовать разные виды деформации; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач.</p>

		<p>Механические волны. Акустика (8 ч) Распространение волн в упругой среде. Способы передачи энергии и импульса из одной точки пространства в другую. Волновой процесс. Механическая волна. Скорость волны. Продольные волны. Поперечные волны. Отражение волн. Периодические волны. Гармоническая волна. Длина волны. Поляризация. Линейно-поляризованная механическая волна. Стоячая волна. Сложение двух гармонических поперечных волн. Моды колебаний. Возникновение и восприятие звуковых волн. Инфразвук. Ультразвук. Условие распространения звуковых волн. Скорость звука. Высота звука. Зависимость высоты звука от частоты колебаний,</p>	<p>- Исследовать условия возникновения упругой волны; — наблюдать возникновение и распространение продольных волн, поперечных волн, отражение волн от препятствий; — сравнивать поперечные и продольные волны; — анализировать: результаты сложения двух гармонических поперечных волн, условия возникновения звуковой волны, связь высоты звука с частотой колебаний; связь громкости звука с амплитудой колебаний, а тембра — с набором частот; — классифицировать применение эффекта Доплера; — устанавливать зависимость скорости</p>
		<p>от скорости движения источника и приемника, от относительной скорости движения источника и приемника. Эффект Доплера. Тембр звука. Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний. Уровень интенсивности звука. <i>Контрольная работа №9. Механические волны. Акустика.</i> <i>Тема проекта</i></p>	<p>звуча от свойств среды; — применять полученные знания к решению задач.</p>

			Составьте аудиокolleкцию различных тембров голоса (баритон, бас, тенор) советских и российских певцов.	
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4	Электродинамика	26 ч	<p>Электростатика (11 ч) Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Квантование заряда. Кварки. Электризация. Объяснение явления электризации трением. Электрически изолированная система тел. Закон сохранения электрического заряда. Измерение силы взаимодействия с помощью крутильных весов. Закон Кулона. Сравнение электростатических и гравитационных сил. Равновесие статических зарядов. Неустойчивость равновесия статических зарядов. Источник электромагнитного поля. Силовая характеристика электростатического поля — напряженность. Графическое изображение электростатического поля. Линии напряженности и их направление. Степень сгущения линий напряженности. Однородное электростатическое поле. Напряженность поля системы зарядов. Принцип суперпозиции электростатических полей.</p>	<p>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (11 ч) — Наблюдать взаимодействие наэлектризованных и заряженных тел; — анализировать: устройство и принцип действия электрометра, асимптотику электростатических полей; — объяснять: явление электризации, устройство и принцип действия крутильных весов, характер электростатического поля разных конфигураций зарядов; — формулировать границы применимости закона Кулона; — приводить примеры неустойчивости равновесия системы статических зарядов; — строить изображения полей точечных зарядов с помощью линий напряженности; — использовать принцип суперпозиции</p>
			<p>Электрическое поле диполя. Напряженность электростатического поля, созданного заряженной сферой и бесконечной заряженной плоскостью. <i>Контрольная работа № 10.</i> Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.</p>	<p>для описания поля электрического диполя; — вычислять напряженность поля, созданного заряженной сферой и плоскостью; — применять полученные знания к решению задач</p>

		<p>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (15 ч) Работа сил электростатического поля. Аналогия движения частиц в электростатическом и гравитационном полях. Потенциальность электростатического поля. Энергетическая характеристика поля — потенциал. Эквипотенциальная поверхность. Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов (напряжение). Измерение разности потенциалов. Конденсатор. Емкость конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии. <i>Контрольная работа №11.</i> Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. <i>Лабораторная работа 9.</i> Измерение емкости плоского конденсатора.</p>	<p>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (14 ч) — Сравнивать траектории движения заряда в электростатическом поле и тела в гравитационном поле; — применять формулу для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных зарядов при решении задач; — систематизировать знания о физической величине: потенциал электростатического поля, емкость уединенного проводника; — вычислять: потенциал электростатического поля одного и нескольких точечных зарядов, напряжение по известной напряженности электрического поля и наоборот, емкость конденсатора, емкость последовательного и параллельного соединения конденсаторов, энергию электростатического поля заряженного конденсатора, объемную плотность энергии электрического поля; — наблюдать: изменение разности</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>потенциалов; зависимость электрической емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества;</p> <p>— объяснять: деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различие строения их атомов; явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков; явление электризации тел через влияние; устройство плоского конденсатора; — анализировать распределение зарядов в металлических проводниках; — приводить примеры электростатической защиты; — измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач.</p>
			Лабораторный практикум (или практикум по решению задач (20 ч)	
			Резервное время (10 ч)	