


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №7»

Рассмотрено
на заседании
методического
объединения
Протокол № 5
20 июля 2023

Согласовано:
Заместитель директора
по учебно-
воспитательной работе
И.И.Пивоварова. 
«25» июля 2023 г.

Утверждаю
Директор школы
И.В.Свалова
приказ № 68
от «25» июля 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Физика»

Класс: 10-11

Составитель: Флягин В.С.,
учитель физики,
ІКК

г.Сухой Лог, 2023 г.

1. Планируемые результаты освоения обучающимися

В соответствии с требованиями к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, федерального государственного образовательного стандарта обучение на ступени среднего общего образования направлено на достижение учащимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты

1. Регулятивные универсальные учебные действия **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- 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 цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

3. 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), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты изучения физики

Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
 - умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
 - наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний
- В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 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 расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- 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.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

2. Содержание учебного предмета физика

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращение энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление

газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение*. Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел*.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики*.

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора*.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.*

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)

Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;
- измерение ЭДС источника тока;
- измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
- определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопротессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
- исследование спектра водорода;
- исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;
- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;

- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;
- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

3. Критерии и нормы оценивания по предмету

Оценка устных ответов

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку 4, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

Оценка контрольных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее $\frac{2}{3}$ всей работы или допустил не более одной грубой ошибки или двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $\frac{2}{3}$ всей работы.

Перечень ошибок

Грубые ошибки

1. Незнание определений основных законов, понятий, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений: неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичные ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Неумение определять показание измерительного прибора.
7. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
8. Нарушение требований правил безопасного выполнения труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта и измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях принципиальных схемах; неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочёты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Оценка лабораторных и практических работ

студент выполняет работу в полном объеме, с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой погрешности и одного недочёта.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдал требования правил безопасности труда.

4. Тематическое планирование

2022-2023 учебный год

Класс 10

Количество часов (годовых / недельных) 170/5

		Основное содержание по темам	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащегося (на уровне учебных действий)
		Кинематика	13	
1.	1	Положение тела в пространстве. Способы описания механического движения. Системы отсчёта	1	Объяснять смысл механического движения, системы отсчёта; выбирать систему отсчёта (тело отсчёта, связанную с ним систему координат и часы) на плоскости и в пространстве.
2.	2	Перемещение. Путь. Скорость	1	Описывать механическое движение, используя такие понятия, как: точечное тело, система отсчёта, траектория, прямолинейное равномерное и равноускоренное движения, перемещение и скорость прямолинейного равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.
3.	3	Скорость	1	
4.	4	Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Решение задач кинематики прямолинейного равномерного движения по плоскости. Графический и аналитический способы решения.	1	
5.	5	Решение задач кинематики прямолинейного равномерного движения по плоскости. Графический и аналитический способы решения	1	Объяснять относительность механического движения, использовать принцип независимости движений при их сложении, закон сложения перемещений и скоростей. Описывать механическое движение на плоскости в графическом и аналитическом видах.
6.	6	Относительность движения. Сложение движений.	1	Используя закон движения, отвечать на два вопроса («где?» и «когда?») о положении точечного тела в процессе его движения: для равномерного прямолинейного движения, равноускоренного прямолинейного движения, равномерного движения по окружности.
7.	7	Закон сложения перемещений и скоростей.	1	
8.	8	Движение связанных тел.	1	Проводить прямые и косвенные измерения координаты тела, времени движения, скорости и ускорения при прямолинейном движении, угловой скорости и периода обращения при движении по окружности.
9.	9	Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение.	1	
10.	10	Свободное падение	1	
11.	11	ДКР		

12.	12	Лабораторная работа 1. Определение ускорения тела при равноускоренном прямолинейном движении	1	<p>Описывать особенности криволинейного движения, поступательного и вращательного движений твёрдого тела.</p> <p>Описывать равномерное движение тела по окружности и определять его характеристики, используя такие понятия, как: радиус-вектор, угловая скорость, период и частота обращения;</p> <p>использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.</p> <p>Объяснять смысл закона равномерного движения точечного тела по окружности.</p> <p>Выполнять экспериментальные исследования прямолинейного равноускоренного движения, равномерного движения по окружности.</p> <p>Решать физические задачи, используя знание: законов прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, определений физических величин, аналитических (формул) и графических зависимостей между ними, выбранных физических моделей, представляя ответ в общем виде и (или) в числовом выражении</p>	
13.	13	Решение задач о равноускоренном движении. Графический и аналитический способы решения.	1		
14.	14	Решение задач о равноускоренном движении. Графический и аналитический способы решения.	1		
15.	15	Движение тела брошенного под углом к горизонту.	1		
16.	16	Лабораторная работа 2. Определение высоты подъёма тела, брошенного вертикально вверх	1		
17.	17	Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения.	1		
18.	18	Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности	1		
19.	19	Равноускоренное движение по окружности	1		
20.	20	Поступательное и вращательное движения твёрдого тела	1		
21.	21	Сложение поступательного и вращательного движений. Плоское движение. Мгновенная ось вращения	1		
22.	22	Примеры решения задач о плоском движении твёрдых тел	1		
23.	23	Повторение по теме «Кинематика»	1		
24.	24	Контрольная работа № 1	1		
		Динамика	22		
25.	1	Закон инерции. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона.	1		Объяснять основные свойства таких явлений, как: механическое действие, движение по инерции, взаимодействие тел, инертность,

26.	2	Сила. Измерение сил	1	<p>мация, трение.</p> <p>Объяснять смысл таких физических моделей, как: материальная точка, свободное тело, инерциальная система отсчёта. Выбирать инерциальную систему отсчёта, соответствующую условию задачи.</p> <p>Объяснять принцип относительности Галилея. Описывать отличие инерциальной системы отсчёта от неинерциальной.</p> <p>Описывать взаимодействие тел, используя для этого знание таких физических величин, как: масса, сила, ускорение; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.</p> <p>Объяснять смысл законов Ньютона, Гука, трения, всемирного тяготения; решать задачи на их использование.</p> <p>Проводить прямые и косвенные измерения физических величин: массы, плотности, силы. Оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.</p> <p>Находить сумму сил, направленных вдоль одной прямой или под углом.</p> <p>Понимать и объяснять свойства изучаемых сил, отвечать на четыре вопроса о силе.</p> <p>Различать силу тяжести и вес тела, силу трения покоя и силу трения скольжения.</p> <p>Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков и выявлять на их основе зависимости силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормальной реакции опоры.</p> <p>Решать физические задачи о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел, в том числе о равномерном движении материальной точки по окружности, о движении планет и искусственных спутников, используя алгоритмы решения задач.</p> <p>[Приводить примеры практического использования знания законов динамики.]1</p>
27.	3	Инертность. Масса. Второй закон Ньютона.	1	
28.	4	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона	1	
29.	5	Деформации. Сила упругости. Закон Гука.	1	
30.	6	Сила трения		
31.	7	Механическое напряжение. Модуль Юнга		
32.	8	Решение задач о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел	1	
33.	9	Решение задач о движении тела под действием нескольких сил.	1	
34.	10	Решение задач о движении взаимодействующих тел	1	
35.	11	Решение задач о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел	1	
36.	12	Решение задач, требующих анализа возможных вариантов движения и взаимодействия тел	1	
37.	13	Решение задач, требующих анализа возможных вариантов движения и взаимодействия тел	1	
38.	14	Динамика равномерного движения материальной точки по окружности	1	
39.	15	Динамика равноускоренного движения материальной точки по окружности		
40.	16	Закон всемирного тяготения.	1	
41.	17	Движение планет и искусственных спутников. Законы Кеплера	1	
42.	18	Принцип относительности Галилея. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта	1	

43.	19	Повторение по теме «Динамика»	1	
44.	20	Повторение по теме «Динамика»	1	
45.	21	Повторение по теме «Динамика»	1	
46.	22	Контрольная работа № 2	1	
		Статика	8	
47.	1	Твёрдое тело. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела.	1	<p>Объяснять условия равновесия твёрдых тел, виды равновесия твёрдого тела; описывать передачу давления жидкостями и газами, явления гидростатического и атмосферного давления, плавания тел.</p> <p>Объяснять смысл такой физической модели, как абсолютно твёрдое тело, таких физических величин, как: плечо силы, момент силы, КПД, давление, выталкивающая сила (сила Архимеда);</p> <p>использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.</p> <p>Решать физические задачи на применение условий равновесия твёрдых тел, вычисление мощности и КПД простых механизмов, законов Паскаля, Архимеда.</p> <p>Понимать и объяснять смысл «золотого правила механики» и условия его выполнения; принцип действия простых механизмов.</p> <p>Приводить примеры практического использования знаний о законах статики, гидро- и аэростатики.</p> <p>При повторении материала: решать физические задачи на вычисление работы сил, мощности, кинетической энергии тела, потенциальной энергии системы тел, на применение закона сохранения механической энергии.</p> <p>[Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных Интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению законов сохранения в механике, статики, гидро- и аэростатики]</p>
48.	2	Простые механизмы. Коэффициент полезного действия	1	
49.	3	Применение условий равновесия при решении задач статики	1	
50.	4	Применение условий равновесия при решении задач статики	1	
51.	5	Гидростатическое давление. Законы гидро- и аэростатики	1	
52.	6	Атмосферное давление. Законы гидро- и аэростатики	1	
53.	7	Повторение по темам «Статика»	1	
54.	8	Контрольная работа № 3	1	
55.		Динамика вращательного движения	2	
56.	1	Динамика вращательного движения. Мо-	1	

		мент инерции твёрдого тела. Уравнение вращательного движения твёрдого тела		инерции материальной точки, твёрдого тела, момент импульса твёрдого тела, системы тел; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.
57.	2	Момент импульса. Закон сохранения момента импульса	1	Описывать вращательное движение твёрдого тела при действии на него заданных сил, используя уравнение вращательного движения твёрдого тела. Формулировать закон сохранения момента импульса; объяснять его содержание на уровне взаимосвязи физических величин. Решать физические задачи о динамике вращательного движения твёрдого тела и задачи с использованием закона сохранения момента импульса
		Законы сохранения в механике	14	
58.	1	Импульс. Изменение импульса материальной точки	1	Описывать механическое движение материальной точки и системы материальных точек, используя для этого знание таких физических величин и понятий, как: импульс, импульс силы, система тел, внутренние и внешние силы, центр масс; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ. Объяснять смысл закона сохранения импульса, его содержание на уровне взаимосвязи физических величин, принцип реактивного движения, смысл теоремы о движении центра масс системы материальных точек. Решать задачи с использованием закона сохранения импульса, закона сохранения проекции импульса и теоремы о движении центра масс. Объяснять такие понятия, как: механическая работа, кинетическая энергия тела, система тел, потенциальные силы, потенциальная энергия системы тел, внутренние и внешние силы, абсолютно упругое и неупругое соударения двух тел, механическая энергия системы тел, мощность; формулировать определения данных понятий; показывать, что работа потенциальной силы по любой замкнутой траектории равна нулю; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ. Использовать физические величины: механическая работа, кинетиче-
59.	2	Система тел. Закон сохранения импульса.	1	
60.	3	Центр масс. Теорема о движении центра масс	1	
61.	4	Механическая работа. Вычисление работы сил. Мощность	1	
62.	5	Кинетическая энергия	1	
63.	6	Потенциальная энергия	1	
64.	7	Механическая энергия системы тел.	1	
65.	8	Изменение механической энергии.	1	
66.	9	Закон сохранения механической энергии	1	
67.	10	Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии	1	
68.	11	Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии	1	
69.	12	Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии	1	

70.	13	Повторение по теме «Законы сохранения в механике»	1	<p>ская энергия тела, потенциальная энергия системы тел, механическая энергия — для объяснения изменения механической энергии системы тел, закона сохранения механической энергии, решения задач. Формулировать законы изменения и сохранения механической энергии; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>Объяснять условия применимости законов сохранения импульса и механической энергии.</p> <p>Решать физические задачи на вычисление работы сил, мощности, кинетической энергии тела, потенциальной энергии системы тел, на применение закона сохранения механической энергии, на совместное использование законов сохранения импульса и механической энергии, используя выбранные модели; использовать алгоритмы решения задач, осознавая логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать полученный результат.</p> <p>Приводить примеры практического использования знания законов сохранения в механике.</p> <p>Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению законов сохранения в механике</p>
71.	14	Контрольная работа № 3	1	
		Основы МКТ и термодинамики	24	
72.	1	Основные положения МКТ. Характер движения и взаимодействия молекул в газах, жидкостях и твёрдых телах. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия	1	
73.	2	Масса молекул. Количество вещества. Молярная масса	1	<p>Давать определения моля, молярной массы, объяснять смысл этих физических величин, их единиц в СИ.</p> <p>Объяснять физический смысл постоянной Авогадро; решать физические задачи на определение молярной массы и массы молекул</p>
74.	3	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и	1	

		способы её изменения.		
75.	4	Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Закон сохранения энергии	1	<p>ных веществ, числа молей и числа молекул вещества заданной массы, объёма. Описывать изменение внутренней энергии термодинамической системы при совершении работы и при теплообмене.</p> <p>Определять и объяснять смысл таких понятий, как: термодинамическая система, внутренняя энергия, тепловое (термодинамическое) равновесие, средняя кинетическая энергия теплового (хаотического) движения молекул, температура.</p> <p>Характеризовать и использовать физические величины: температура, давление, объём, количество теплоты, теплоёмкость, удельная и молярная теплоёмкости — при изучении свойств тел и тепловых явлений; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.</p> <p>Понимать смысл закона сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики), нулевого закона термодинамики, законов идеального газа, уравнения состояния идеального газа и основного уравнения МКТ; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>Проводить прямые измерения физических величин: массы, объёма, температуры, давления; косвенные измерения физических величин: внутренней энергии, количества теплоты, удельной и молярной теплоёмкостей вещества; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений температуры, массы, объёма, плотности.</p> <p>Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; анализировать характер зависимости между физическими величинами.</p> <p>Использовать термодинамическую шкалу Кельвина, осуществлять перевод значений температуры для шкал Кельвина и Цельсия.</p> <p>Решать физические задачи на использование первого закона термодинамики, задачи на определение количества теплоты, температуры, массы, удельной теплоёмкости вещества при теплообмене.</p> <p>Понимать и объяснять смысл таких физических моделей, как: равновесный процесс, идеальный газ.</p> <p>Изображать графически зависимость между макропараметрами термодинамической системы для изопроцессов.</p>
76.	5	Температура и тепловое равновесие. Нулевой закон термодинамики	1	
77.	6	Количество теплоты.		
78.	7	Удельная и молярная теплоёмкости вещества.	1	
79.	8	Решение задач о теплообмене	1	
80.	9	Законы идеального газа	1	
81.	10	Законы идеального газа		
82.	11	Объединённый газовый закон. Уравнение состояния идеального Газа	1	
83.	12	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	1	
84.	13	Температура — мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул. Распределение молекул газа по скоростям	1	
85.	14	Применение первого закона термодинамики к изобарическому процессу	1	
86.	15	Применение первого закона термодинамики к изобарическому процессу	1	
87.	16	Применение первого закона термодинамики к изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам	1	
88.	17	Применение первого закона термодинамики к изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам	1	
89.	18	Применение первого закона термодинамики к изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам	1	
90.	19	Повторение по теме «Основы МКТ и тер-	1	

		модинамики»]		Применять первый закон термодинамики к изопротессам, отвечать на четыре вопроса о состоянии системы в термодинамическом процессе.
91.	20	Фронтальные лабораторные работы Оценка размеров молекулы масла	1	Решать физические задачи с применением законов идеального газа для изопротессов, объединённого газового закона, с применением первого закона термодинамики к изотермическому, изобарическому, изохорическому и адиабатическому процессам
92.	21	Фронтальные лабораторные работы Изучение зависимости между давлением и объёмом газа при постоянной температуре	1	
93.	22	[Контрольная работа № 5]	1	
		Тепловые машины. Второй закон термодинамики	7	Определять основные части любого теплового двигателя (нагреватель, холодильник, рабочее тело).
94.	1	Преобразование энергии в тепловых машинах. Принцип действия тепловых машин.	1	Объяснять принцип действия тепловых машин. Вычислять КПД и максимально возможный КПД тепловых двигателей.
95.	2	КПД тепловых двигателей. Цикл Карно	1	Объяснять смысл второго закона термодинамики в различных формулировках.
96.	3	Принцип действия холодильных машин и тепловых насосов.	1	Приводить примеры необратимых процессов, характеризовать переход термодинамической системы от порядка к хаосу
97.	4	Решение задач о тепловых машинах	1	
98.	5	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе	1	
99.	6	Повторение по теме «Тепловые машины»	1	
100.	7	[Контрольная работа № 6]	1	
		Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	12	
101.	1	Испарение и конденсация. Скорость процесса испарения	1	Описывать, определять и объяснять с точки зрения молекулярной теории процессы изменения агрегатных состояний вещества: испарения и конденсации, кипения, плавления и кристаллизации.
102.	2	Насыщенный пар. Влажность воздуха. Измерение влажности	1	Объяснять такие понятия и физические величины, как: насыщенный пар, абсолютная и относительная влажности воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования, удельная теплота конденсации, удельная теплота плавления вещества;
103.	3	Удельная теплота парообразования. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления	1	использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.
104.	4	Реальные газы		
105.	5	Решение задач о парах		
106.	6	Структура твёрдых тел. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления	1	Рассчитывать количество теплоты, необходимое для плавления (или кристаллизации) вещества, парообразования (или конденсации) вещества;
107.	7	Поверхностное натяжение	1	

108.	8	Повторение по темам «Основы МКТ и термодинамики», «Тепловые машины», «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»	1	<p>рассчитывать удельную теплоту плавления и удельную теплоту парообразования.</p> <p>Описывать структуру твёрдых тел, характеризовать кристаллические тела, их особенности и свойства: анизотропию, полиморфизм, изотропию. Объяснять графическую зависимость температуры вещества от времени в процессах плавления и кристаллизации.</p> <p>Измерять относительную влажность воздуха с помощью психрометра.</p> <p>[Проводить самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных Интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по МКТ и термодинамике</p>
109.	9	Повторение по темам «Основы МКТ и термодинамики», «Тепловые машины», «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»	1	
110.	10	Фронтальные лабораторные работы1. Измерение относительной влажности воздуха	1	
111.	11	Фронтальные лабораторные работы Определение температуры плавления олова	1	
112.	12	Контрольная работа № 4		
		Электростатика	28	
113.	1	Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Проводники и диэлектрики. Объяснение электрических явлений. Закон сохранения электрического заряда	1	<p>Объяснять электрические свойства веществ, электризацию тел, поляризацию проводников (электростатическую индукцию) и диэлектриков на основе атомарного строения вещества.</p> <p>Объяснять смысл таких физических моделей, как: положительный и отрицательный электрические заряды, планетарная модель атома, точечный заряд, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле.</p> <p>Воспроизводить физический смысл и содержание понятия «электрическое поле как вид материи», характеризовать теории близкодействия и дальнего действия.</p> <p>Понимать смысл законов сохранения электрического заряда, Кулона, принципа суперпозиции (сложения электрических сил); объяснять со-</p>
114.	2	Объяснение электрических явлений. Закон сохранения электрического заряда	1	
115.	3	Закон Кулона.	1	
116.	4	Принцип суперпозиции. Сложение электрических сил	1	
117.	5	Решение задач	1	
118.	6	Дальнодействие и близкодействие. Электрическое поле.	1	
119.	7	Напряжённость электрического поля.	1	
120.	8	Силовые линии электрического поля. Однородное электрическое поле	1	
121.	9	. Теорема Гаусса.	1	
122.	10	Расчёт напряжённости поля равномерно заряженных плоскости, сферы	1	
123.	11	Работа сил электростатического поля.	1	

124.	12	Потенциал и разность потенциалов	1	<p>держание закона Кулона на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>Описывать такие физические величины, как: электрический заряд, напряжённость электрического поля, разность потенциалов, потенциал, диэлектрическая проницаемость, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.</p> <p>Решать физические задачи на использование закона Кулона, определяя направление действия кулоновских сил, о работе однородного электрического поля, об энергии и заряде конденсатора.</p> <p>Изображать линии напряжённости электрического поля одного, двух точечных зарядов, двух заряженных пластин. Описывать распределение зарядов в проводниках и диэлектриках, помещённых в однородное электрическое поле; объяснять процесс поляризации проводников и диэлектриков</p>
125.	13	Эквипотенциальные Поверхности	1	
126.	14	Доказательство потенциальности электростатического поля.	1	
127.	15	Потенциал поля точечного заряда	1	
128.	16	Проводники в постоянном электрическом Поле	1	
129.	17	Решение задач	1	
130.	18	Диэлектрики в постоянном электрическом поле.	1	
131.	19	Диэлектрическая проницаемость	1	
132.	20	Решение задач	1	
133.	21	Конденсаторы.	1	
134.	22	Ёмкость плоского конденсатора.	1	
135.	23	Энергия электрического поля конденсатора	1	
136.	24	Параллельное соединение конденсаторов	1	
137.	25	Последовательное соединение конденсаторов	1	
138.	26	Повторение по теме «Электростатика»	1	
139.	27	Повторение по теме «Электростатика»	1	
140.	28	Контрольная работа № 5 [8]	1	
		Практикум по решению физических задач	30	
141.		Практикум по решению физических задач		<p>Решать физические задачи разной тематики и видов , используя знание законов физики :</p>
142.		Практикум по решению физических задач		
143.		Практикум по решению физических задач		
144.		Практикум по решению физических задач		
145.		Практикум по решению физических задач		
146.		Практикум по решению физических задач		
147.		Практикум по решению физических задач		
148.		Практикум по решению физических задач		
149.		Практикум по решению физических задач		
150.		Практикум по решению физических задач		

151.		Практикум по решению физических задач	
152.		Практикум по решению физических задач	
153.		Практикум по решению физических задач	
154.		Практикум по решению физических задач	
155.		Практикум по решению физических задач	
156.		Практикум по решению физических задач	
157.		Практикум по решению физических задач	
158.		Практикум по решению физических задач	
159.		Практикум по решению физических задач	
160.		Практикум по решению физических задач	
161.		Практикум по решению физических задач	
162.		Практикум по решению физических задач	
163.		Практикум по решению физических задач	
164.		Практикум по решению физических задач	
165.		Практикум по решению физических задач	
166.		Практикум по решению физических задач	
167.		Практикум по решению физических задач	
168.		Практикум по решению физических задач	
169.		Практикум по решению физических задач	
170.		Практикум по решению физических задач	

Тематическое планирование

2022-2023 учебный год

Класс 11

Количество часов (годовых / недельных) 170/5

№	№	Содержание	часы	Деятельность
1.	1.	Постоянный электрический ток	26	
2.	2.	Постоянный электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление и сила тока. Электрическая цепь		Объяснять основные свойства таких электрических явлений, как электрический ток, условия его возникновения, тепловое действие тока, электролиз, электрический ток в электролитах, газах (газовые разряды), вакууме (эмиссия электронов), полупроводниках, проводимость полупроводников, сверхпроводимость, перезарядка конденсатора.
3.	3.	Свободные носители заряда. Электрический ток в проводниках		Описывать электрические явления, используя для этого такие физические величины, как разность потенциалов, напряжение, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока (средняя, мгновенная, полная), ЭДС, внутреннее сопротивление источника тока;
4.	4.	Вольт-амперная характеристика проводника. Закон Ома для участка цепи.		использовать их при объяснении электрических явлений и решении задач; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.
5.	5.	Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Сверхпроводимость		
6.	6.	Расчёт сопротивления системы, состоящей из нескольких проводников. Последовательное и параллельное соединения резисторов.		Объяснять смысл физических законов: Ома для участка цепи, Джоуля — Ленца, закон Ома для полной (замкнутой) цепи, для участка цепи с источником тока, закон Фарадея для электролиза; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.
7.	7.	Расчёт сопротивления системы, состоящей из нескольких проводников. Последовательное и параллельное соединения резисторов.		Объяснять природу проводимости металлов, растворов электролитов, газов; объяснять и описывать явления электролиза (закон Фарадея), газовых разрядов, электрического тока в различных средах: газах, вакууме, полупроводниках; понимать и объяснять принципы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов, в том числе транзисторов.
8.	8.	Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля — Ленца		Проводить прямые измерения физических величин: силы тока, напряжения; косвенные измерения физических величин: сопротивления, работы и мощности тока; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений силы тока, напряжения, сопротивления, работы тока.
9.	9.	Источник тока. Электродвижущая сила. Замкнутая электрическая цепь. Закон		Выполнять экспериментальные исследования ЭДС и внутреннего сопротивления источ-

		Ома для полной цепи		ника тока; пользоваться амперметром, вольтметром, реостатом
10.	10.	Полезная и полная мощность тока в замкнутой цепи. Передача электрической энергии		Решать задачи, в том числе по расчёту цепей, используя законы Ома для участка цепи, полной (замкнутой) цепи, участка цепи с источником тока, закон Джоуля — Ленца, правила Кирхгофа, зависимости между физическими величинами при последовательном и параллельном соединениях проводников, определения сопротивления проводника, работы и мощности тока.
11.	11.	Закон Ома для участка цепи с источником тока		Объяснять устройство и принцип действия плавкого предохранителя, принципы работы электрических осветительных и нагревательных приборов, газоразрядных устройств, источников тока, ЭЛТ, полупроводникового диода, транзистора; приводить примеры практического использования полупроводниковых приборов.
12.	12.	. Правила Кирхгофа		Соблюдать правила безопасности при работе с источниками тока, измерительными приборами, бытовыми электронагревательными приборами.
13.	13.	Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов и сплавов		Понимать границы применения законов Ома, Джоуля — Ленца, закона Фарадея для электролиза. Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: силы тока от напряжения между концами участка цепи, сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
14.	14.	Электрический ток в электролитах. Электролиз и его применение.		Объяснять назначение шунта и дополнительного резистора при измерении силы тока и напряжения в электрической цепи; графики зависимости полезной, затраченной мощности тока, КПД источника тока от нагрузки; способы уменьшения коэффициента потерь ЛЭП и увеличения КПД линии электропередачи; передачу электрической энергии от источника тока к потребителю
15.	15.	Закон Фарадея для электролиза		
16.	16.	Электрический ток в газах. Плазма. Газовые разряды		
17.	17.	Электрический ток в вакууме. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка		
18.	18.	Электрический ток в полупроводниках.		
19.	19.	Полупроводниковые приборы		
20.	20.	Перезарядка конденсатора		
21.	21.	Повторение по теме «Постоянный электрический ток». Решение задач		
22.	22.	1. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока		
23.	23.	2*. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала		
24.	24.	3. Определение элементарного заряда при электролизе		
25.	25.	4*. Изучение работы полупроводникового Диода		
26.	26.	Контрольная работа № 2		
		Магнитное поле		

27.	1.	Магнитное взаимодействие		<p>Характеризовать магнитные взаимодействия и свойства постоянных магнитов. Понимать смысл таких физических моделей, как магнитная стрелка, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле. Описывать магнитные взаимодействия проводника с током и постоянного магнита, двух проводников с токами, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу, определять магнитную составляющую силы Лоренца, движение заряженных частиц в магнитном поле, объяснять принцип работы устройств, использующих это явление (циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор), принцип магнитной фокусировки пучков заряженных частиц.</p> <p>Воспроизводить линии магнитной индукции вокруг прямолинейного проводника, витка и катушки с током.</p> <p>Объяснять зависимость силы, действующей на проводник с током со стороны магнитного поля, от силы тока и длины участка проводника; определять модуль и направление силы Ампера, магнитной составляющей силы Лоренца.</p> <p>Описывать магнитные явления, используя такие физические величины, как сила тока, модуль индукции магнитного поля, сила Лоренца, сила Ампера, магнитная проницаемость вещества; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>Находить направление линий магнитной индукции вокруг проводника с током с помощью правила буравчика (правого винта).</p> <p>Объяснять смысл закона Био — Савара — Лапласа и записывать с его помощью формулы для расчёта модулей векторов индукции магнитных полей, созданных токами в прямолинейном проводнике, тонком кольце и соленоиде.</p> <p>Описывать действие магнитного поля на рамку с током, объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока (на модели).</p> <p>Объяснять принцип действия гальванометра — устройства в измерительных приборах (амперметрах), динамика.</p> <p>Характеризовать магнитные свойства веществ в зависимости от интенсивности взаимодействия с магнитным полем, магнитную проницаемость вещества, описывать явления гистерезиса, остаточной индукции, свойства магнитно-мягких и магнитно-жестких ферромагнетиков; понимать смысл коэрцитивной силы.</p> <p>Решать задачи, используя определения физических величин, характеризующих магнитное поле</p>
28.	2.	Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца.		
29.	3.	Линии магнитной индукции. Картины магнитных полей. Закон Био — Савара — Лапласа		
30.	4.	Решение задач о движении заряженных частиц в магнитном поле.		
31.	5.	Циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор		
32.	6.	Решение задач о движении заряженных частиц в магнитном поле.		
33.	7.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с токами. Единица силы тока — ампер		
34.	8.	Действие магнитного поля на рамку с током.		
35.	9.	Электродвигатель постоянного тока. Гальванометр. Динамик		
36.	10.	Магнитные свойства вещества		
37.	11.	Повторение по теме «Магнитное поле». Решение задач		
38.	12.	Контрольная работа № 3		
		Электромагнитная индукция		
39.	1.	Опыты Фарадея. Открытие электромаг-		<p>Объяснять опыты Фарадея по изучению электромагнитной индукции, проводить их экспериментальную проверку, объяснять результаты экспериментов.</p>

		нитной индукции		
40.	2.	ЭДС индукции в движущемся проводнике		<p>Описывать электромагнитные явления, используя для этого такие физические величины, как ЭДС индукции, магнитный поток, индуктивность, энергия магнитного поля; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин, определять знак магнитного потока и ЭДС индукции. Объяснять такие физические явления, как возникновение сторонних сил в движущемся проводнике в магнитном поле, вихревого электрического поля при изменении магнитного поля, самоиндукции.</p> <p>Формулировать закон электромагнитной индукции, правило Ленца; воспроизводить смысл понятия «электромагнитное поле».</p> <p>Находить направление индукционного тока с помощью правила Ленца.</p> <p>Определять индуктивность длинного соленоида; объяснять явление взаимной индукции и смысл коэффициента взаимной индукции; выводить формулу для расчёта энергии магнитного поля.</p> <p>Решать задачи, используя знания явления и закона электромагнитной индукции, определений физических величин.</p> <p>Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению свойств постоянного тока, магнитного поля и явления электромагнитной индукции</p>
41.	3.	Магнитный поток.		
42.	4.	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца		
43.	5.	Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Самоиндукция.		
44.	6.	Энергия магнитного поля тока		
45.	7.	Повторение по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».		
46.	8.	Решение задач		
47.	9.	Изучение явления электромагнитной индукции		
48.	10.	Изучение действия магнитного поля на проводник с током		
49.	11.	Сборка электромагнита и изучение принципа его действия		
50.	12.	Контрольная работа № 4		
		Механические колебания	9	
51.	1.	Механические колебания. Условия возникновения свободных колебаний.		
52.	2.	Кинематика колебательного движения		
53.	3.	Динамика колебательного движения		
54.	4.	Динамика колебательного движения		
55.	5.	Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический маятник		
56.	6.	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс		

57.	7.	Метод векторных диаграмм.		Принимать смысл уравнений гармонических колебаний; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин.
58.	8.	Решение задач		Использовать метод векторных диаграмм для описания явления резонанса в колебательных системах; описывать амплитудно-частотную характеристику колебательной системы, проводить анализ зависимости входящих в неё величин. Приводить примеры проявления резонанса. Рассматривать резонанс смещения и резонанс скорости, используя метод векторных диаграмм; объяснять явление резонанса с энергетической точки зрения. Решать физические задачи по кинематике и динамике колебательных движений, в том числе пружинного и математического маятников, используя знание определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) между ними, выбранных физических моделей. Приводить примеры использования колебательных систем в технических устройствах; понимать физические основы их работы и принцип действия
59.	9.	[Контрольная работа № 5]		
		Электромагнитные колебания	11	
60.	1.	Свободные электромагнитные колебания. Уравнение гармонических колебаний. Формула Томсона		Объяснять физические явления, лежащие в основе свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, получения переменного тока, передачи электрической энергии.
61.	2.	Процессы при гармонических колебаниях в контуре		Описывать явления в колебательном контуре, используя для этого такие физические величины, как заряд конденсатора, сила тока, ёмкость конденсатора, индуктивность катушки, энергия колебательной электромагнитной системы, мощность в цепи переменного тока, коэффициент мощности; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.
62.	3.	Процессы при гармонических колебаниях в контуре		
63.	4.	Переменный ток. Источник переменного Тока		
64.	5.	Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения		Объяснять процессы протекания переменного тока в цепи с активным сопротивлением, смысл таких физических величин, как действующее значение силы переменного тока, действующее значение переменного напряжения. Объяснять процессы в колебательном контуре с энергетической точки зрения, взаимосвязи заряда конденсатора и тока в цепи, процессы в цепи переменного тока с конденсатором, катушкой индуктивности, используя метод векторных диаграмм; разъяснять понятия ёмкостного, индуктивного и полного сопротивлений.
65.	6.	Конденсатор в цепи переменного Тока		
66.	7.	Катушка индуктивности в цепи переменного Тока		
67.	8.	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс		Описывать явления вынужденных электромагнитных колебаний, резонанса в контуре, использовать для описания амплитудно-частотную характеристику колебательной си-

68.	9.	Закон Ома для электрической цепи переменного тока		стемы; анализировать график АЧХ, определять резонансную частоту системы; изучать резонанс тока и резонанс напряжения.
69.	10.	Мощность в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор		Понимать смысл уравнения гармонических колебаний в контуре, формулы Томсона. Описывать принцип работы и устройство генератора переменного тока, приводить характеристики современных генераторов; объяснять схему передачи электрической энергии, принцип работы трансформатора. Использовать метод векторных диаграмм для описания процессов в колебательном контуре, вывода закона Ома для цепи переменного тока. Решать физические задачи, используя знание определений физических величин, аналитических зависимостей(формул) между ними
70.	11.	Контрольная работа № 6 1		
		Механические и электромагнитные волны	4	
71.	1.	Механические волны. Уравнение гармонической бегущей волны.		Объяснять возникновение механических и электромагнитных волн и определять их основные свойства.
72.	2.	Звук		
73.	3.	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн.		Описывать механические и электромагнитные волны, используя для этого такие физические величины, как длина волны и скорость её распространения, напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля, скорость и длина электромагнитной волны; определять физические величины, использовать их обозначения и единицы в СИ. Получать и анализировать уравнение гармонической бегущей волны, распространяющейся в положительном направлении оси X; анализировать уравнения электромагнитной волны. Объяснять условия распространения звука, приводить и изучать различные характеристики звука. Понимать основные положения и выводы теории Максвелла, объяснять основные свойства электромагнитных волн, взаимосвязь длины волны и частоты электромагнитных колебаний.
74.	4.	Принципы радиосвязи и телевидения		
		Геометрическая оптика	11	
75.	1.	Источники света. Закон прямолинейного распространения света		Объяснять основные свойства таких оптических явлений, как прямолинейное распространение света, отражение, преломление света и полное внутреннее отражение света, дисперсия света. Объяснять смысл законов: прямолинейного распространения света, независимости све-
76.	2.	Закон отражения света. Построение изображений в плоских зеркалах		

77.	3.	Закон преломления света на границе раздела двух изотропных однородных прозрачных сред. Дисперсия света.		товых пучков, отражения света, преломления света; понимать границы их применимости. Объяснять смысл таких физических моделей, как точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, тонкая линза; использовать их при изучении оптических явлений.
78.	4.	Явление полного внутреннего отражения		
79.	5.	Линзы. Тонкие линзы.		
80.	6.	Фокусное расстояние и оптическая сила линзы		Описывать оптические явления, используя для этого такие физические величины, как абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, коэффициент поперечного увеличения, угловое увеличение; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.
81.	7.	Построение изображений, создаваемых тонкими линзами		Проводить прямые измерения фокусного расстояния собирающей линзы; косвенные измерения оптической силы линзы; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.
82.	8.	Построение изображений, создаваемых тонкими линзами		
83.	9.	Глаз и зрение.		
84.	10.	Оптические приборы		
85.	11.	1. Определение показателя преломления стекла		Строить изображения, создаваемые тонкими собирающими и рассеивающими линзами, определять ход лучей при построении изображений в тонких линзах, используя формулу тонкой линзы.
86.	12.	2*. Определение фокусного расстояния собирающей линзы		Выполнять экспериментальные исследования законов: прямолинейного распространения света, преломления света; выполнять проверку данных законов на примере преломления света в линзе; выявлять на этой основе эмпирическую зависимость угла преломления пучка света от угла его падения; объяснять полученные результаты и делать выводы. Описывать процесс получения зрительного изображения, устройство человеческого глаза как оптической системы, особенности человеческого зрения, возникновение дефектов зрения и способы их исправления. Рассматривать недостатки реальных линз (сферическую и хроматическую аберрации) и способы их устранения. Понимать принцип действия оптических приборов и устройств: камеры-обскуры, плоских зеркал, призмы, поворотной и оборотной призм, уголкового отражателя, световодов, собирающей и рассеивающей линз, проекционного аппарата, фотоаппарата, микроскопа, телескопа; используемые при их работе законы геометрической оптики. Решать физические задачи, используя знание законов геометрической оптики
		Свойства волн	16	
87.	1.	Волновой фронт. Принцип Гюйгенса		Объяснять законы отражения и преломления волн, световых волн, используя принцип Гюйгенса.
88.	2.	Волновой фронт. Принцип Гюйгенса		

89.	3.	Поляризация волн.		Приводить примеры природных явлений, обусловленных отражением и преломлением волн.
90.	4.	Интерференция волн		
91.	5.	Интерференция света.		Формулировать принципы Гюйгенса и Гюйгенса —Френеля, приводить примеры их использования.
92.	6.	Использование интерференции в оптике		
93.	7.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса — Френеля.		Описывать свойства волн, используя для этого такие понятия и физические величины, как интенсивность волны, разность хода, волновой цуг, плоскость поляризации; правильно трактовать смысл используемых понятий и физических величин.
94.	8.	Разрешающая способность оптической системы		Приводить условия, которым должны удовлетворять когерентные источники; рассматривать схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света; наблюдать возникновение интерференционной картины в тонких плёнках, колец Ньютона.
95.	9.	Дифракционная решётка		
96.	10.	Повторение по темам «Механические колебания», Решение задач		Объяснять такие свойства волн, как поляризация, интерференция, дифракция; приводить примеры интерференционных и дифракционных картин; формулировать условия интерференционных максимумов и минимумов, условия получения дифракционной картины.
97.	11.	Повторение по темам «, «Электромагнитные колебания», Решение задач		
98.	12.	Повторение по темам «Механические и электромагнитные волны», Решение задач		Описывать дифракционную картину на щели, на дифракционной решётке, используя принцип Гюйгенса — Френеля; определять условия дифракционных максимумов и минимумов.
99.	13.	Повторение по, «Геометрическая оптика», Решение задач		Получать формулу, позволяющую определять положения интерференционных максимумов в схеме Юнга;
100.	14.	Повторение по темам «Свойства волн». Решение задач		описывать применение линз с покрытиями в виде тонких плёнок в просветлённой оптике.
101.	15.	Фронтальная лабораторная работа Оценка длины волны света разного цвета		Объяснять условие, при котором можно использовать законы геометрической оптики; оценивать предел разрешения (разрешающую способность) оптической системы. Решать физические задачи на основные понятия и формулы волновой оптики
102.	16.	Контрольная работа № 7		
		Элементы теории относительности	4	
103.	1.	Постулаты специальной теории относительности		Описывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами электродинамики.
104.	2.	Относительность одновременности событий. Замедление времени и сокращение длины		Формулировать постулаты специальной теории относительности, различие принципов относительности Галилея и Эйнштейна.
105.	3.	Закон сложения скоростей в СТО		Объяснять относительность одновременности событий, течения (промежутков) времени, пространственных промежутков как следствий из постулатов СТО;
106.	4.	Масса, импульс и энергия в СТО		рассматривать данные явления на примерах с двумя наблюдателями и движущимся объектом в различных системах отсчёта; описывать для движущихся объектов замедление

				<p>времени («парадокс близнецов»), сокращение длины. Объяснять закон сложения скоростей в СТО, соотношение классического и релятивистского законов сложения скоростей. Понимать характер зависимости, связывающей релятивистские энергию и импульс частицы с её массой; объяснять физический смысл величин, входящих в соотношение (формулу) Эйнштейна. Формулировать выводы из соотношений, связывающих энергию, импульс и массу в СТО</p>
		Квантовая физика. Строение атома	12	
107.	1.	Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка		<p>Описывать противоречия электродинамики Максвелла и экспериментально открытых закономерностей излучения в коротковолновых диапазонах длин волн, содержание гипотезы Планка, положившей начало квантовой механике. Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как равновесное тепловое излучение, фотоэффект, световое давление, поглощение и испускание света атомами. Формулировать законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, постулаты Бора, правила квантования орбит, анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах. Использовать такие физические модели, как квант, планетарная модель атома, стационарная орбита, при изучении квантовых явлений, физических законов, воспроизведении научного метода познания природы. Описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и константы, как скорость электромагнитных волн, длина волны и частота излучения, энергия кванта, постоянная Планка; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин. Описывать двойственную природу света, объяснять её на основании гипотезы де Бройля; понимать особенности микрообъектов, изучаемых квантовой механикой, невозможность полностью описать их с помощью корпускулярной или волновой модели; приводить примеры явлений, подтверждающих корпускулярно-волновой дуализм, примеры экспериментов, подтверждающих гипотезу де Бройля. Понимать особенности описания состояния микрообъекта; объяснять взаимосвязь физических величин в соотношениях неопределённостей Гейзенберга.</p>
108.	2.	Фотоэффект. Законы фотоэффекта.		
109.	3.	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта		
110.	4.	Корпускулярно-волновой дуализм.		
111.	5.	Давление света.		
112.	6.	Гипотеза де Бройля		
113.	7.	Планетарная модель атома. Первый постулат Бора.		
114.	8.	Правило квантования орбит		
115.	9.	Второй постулат Бора.		
116.	10.	Спектры испускания и поглощения		
117.	11.	Лазеры и их применение		
118.	12.	Лазеры и их применение		

				<p>Понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения энергии, электрического заряда) и границы применимости частных законов (законов фотоэффекта, постулатов Бора и др.).</p> <p>Объяснять основные положения теории Бора для атома водорода, использовать энергетическую диаграмму для объяснения спектров испускания и поглощения атома водорода; процессы изменения энергии ядра, используя его энергетическую диаграмму.</p> <p>Понимать принцип действия лазеров, приводить примеры использования современных лазерных технологий.</p> <p>Решать физические задачи, используя знание уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, постулатов Бора, правила квантования орбит</p>
		Атомное ядро. Элементарные частицы	16	
119.	1.	Состав ядра.		<p>Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как радиоактивность, радиоактивные излучения, альфа- и бета-распады, ядерные реакции, ионизирующее излучение, превращения элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия; указывать причины радиоактивности.</p> <p>Понимать и объяснять смысл таких физических моделей, как планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра, капельная модель ядра.</p> <p>Описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и константы, как атомная единица массы, зарядовое и массовое числа, дефект масс, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, период полураспада, поглощённая доза излучения, мощность поглощённой дозы, коэффициент биологической активности, эквивалентная доза; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ, правильно трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>Понимать смысл физических законов для квантовых явлений: законов сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, закона радиоактивного распада, правил смещения при радиоактивных распадах; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>Различать фундаментальные взаимодействия, открытые в природе, по их особенностям, взаимодействующим частицам, носителям взаимодействий; понимать принятое деление (классификацию) элементарных частиц.</p> <p>Записывать закон радиоактивного распада, используя понятие «постоянная распада</p> <p>Проводить измерения естественного радиационного фона, понимать принцип действия дозиметра.</p>
120.	2.	Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра		
121.	3.	Решение задач.		
122.	4.	Радиоактивность. Причины радиоактивности. Альфа- и бета-распады. Правила смещения		
123.	5.	Закон радиоактивного распада.		
124.	6.	Решение задач		
125.	7.	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.		
126.	8.	Ядерная энергетика		
127.	9.	Методы регистрации ионизирующих ядерных излучений. Биологическое действие радиоактивных излучений. Дозиметрия		
128.	10.	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия		
129.	11.	Повторение по темам «Квантовая физика. Строение атома», Решение задач		
130.	12.	Повторение по теме «Атомное ядро. Элементарные частицы». Решение задач		

131.	13.	Решение задач		Решать физические задачи, используя знание физических законов и постулатов, определений физических величин, аналитических зависимостей (формул), выбранных физических моделей.
132.	14.	1. Измерение естественного радиационного фона дозиметром		<p>Приводить примеры практического использования знаний о квантовых явлениях и физических законах;</p> <p>примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; использовать эти знания в повседневной жизни — в быту, в учебных целях.</p> <p>Понимать основные принципы работы АЭС, измерительных дозиметрических приборов, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы физики.</p> <p>Рассматривать методы регистрации ионизирующих радиоактивных ядерных излучений; методы защиты от разных видов радиоактивного излучения.</p> <p>Решать физические задачи, используя знание законов: радиоактивного распада, альфа- и бета-распадов, правил смещения, законов сохранения электрического заряда, энергии и импульса при ядерных реакциях. Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по оптике, физике атома и атомного ядра</p>
133.	15.	2. Определение удельного заряда частицы по её треку в камере Вильсона		
134.	16.	Контрольная работа № 8		
		Строение Вселенной	6	
135.	1.	Основные методы исследования в астрономии. Определение расстояний до небесных тел		<p>Рассматривать основные методы исследования удалённых объектов Вселенной. Описывать структуру Солнца и физические процессы, происходящие на Солнце; объяснять особенности строения Солнечной системы (Солнца, планет, небесных тел), движения планет и небесных тел (астероидов, комет, метеоров). Указывать общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет.</p> <p>Описывать физические характеристики звёзд и физические процессы, происходящие с ними в процессе эволюции.</p> <p>Понимать особенности строения Галактики, других звёздных систем, материи Вселенной, реликтового излучения.</p> <p>Воспроизводить гипотезу о происхождении Солнечной системы; описывать эволюцию Вселенной согласно гипотезе Большого взрыва.</p> <p>Записывать закон Хаббла, понимать смысл постоянной Хаббла</p>
136.	2.	Солнце. Солнечная система		
137.	3.	Солнце. Солнечная система		
138.	4.	Физические характеристики звёзд		
139.	5.	Эволюция звёзд		
140.	6.	Вселенная		

		Практикум по решению физических задач	30	
141.	1.	Практикум по решению физических задач	1	Решать физические задачи разной тематики и видов , используя знание законов физики :
142.	2.	Практикум по решению физических задач	1	
143.	3.	Практикум по решению физических задач	1	
144.	4.	Практикум по решению физических задач	1	
145.	5.	Практикум по решению физических задач	1	
146.	6.	Практикум по решению физических задач	1	
147.	7.	Практикум по решению физических задач	1	
148.	8.	Практикум по решению физических задач	1	
149.	9.	Практикум по решению физических задач	1	
150.	10.	Практикум по решению физических задач	1	
151.	11.	Практикум по решению физических задач	1	
152.	12.	Практикум по решению физических задач	1	
153.	13.	Практикум по решению физических задач	1	
154.	14.	Практикум по решению физических задач	1	
155.	15.	Практикум по решению физических задач	1	
156.	16.	Практикум по решению физических задач	1	

157.	17.	Практикум по решению физических задач	1
158.	18.	Практикум по решению физических задач	1
159.	19.	Практикум по решению физических задач	1
160.	20.	Практикум по решению физических задач	1
161.	21.	Практикум по решению физических задач	1
162.	22.	Практикум по решению физических задач	1
163.	23.	Практикум по решению физических задач	1
164.	24.	Практикум по решению физических задач	1
165.	25.	Практикум по решению физических задач	1
166.	26.	Практикум по решению физических задач	1
167.	27.	Практикум по решению физических задач	1
168.	28.	Практикум по решению физических задач	1
169.	29.	Практикум по решению физических задач	1
170.	30.	Практикум по решению физических задач	1