

Пояснительная записка

Программа по физике на уровне среднего общего образования составлена в соответствии с ФГОС СОО, в том числе с требованиями к результатам среднего общего образования, и сохраняет преемственность с основной образовательной программой основного общего образования.

Программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию.

Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

В основу изучения предмета «Физика» на углубленном уровнях в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Примерная программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться, относятся к компетенции образовательной организации.

Программа содержит примерный перечень практических и лабораторных работ. Учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными для достижения предметных результатов.

**Целями реализации** основной образовательной программы среднего общего образования являются:

* становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности и уникальности, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению;
* достижение выпускниками планируемых результатов: компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траекторией его развития и состоянием здоровья.

Достижение поставленных целейпредусматривает решение следующих **основных задач**:

* формирование российской гражданской идентичности обучающихся;
* сохранение и развитие культурного разнообразия и языкового наследия многонационального народа Российской Федерации, реализация права на изучение родного языка, овладение духовными ценностями и культурой многонационального народа России;
* обеспечение равных возможностей получения качественного среднего общего образования;

-обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее – ФГОС СОО);

* обеспечение реализации бесплатного образования на уровне среднего общего образования в объеме основной образовательной программы;
* установление требований к воспитанию и социализации обучающихся, их самоидентификации посредством личностно и общественно значимой деятельности, социального и гражданского становления, осознанного выбора профессии, понимание значения профессиональной деятельности для человека и общества, в том числе через реализацию образовательных программ, входящих в основную образовательную программу;
* обеспечение преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего, профессионального образования;
* развитие государственно-общественного управления в образовании;
* формирование основ оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы, деятельности педагогических работников, организаций, осуществляющих образовательную деятельность;
* создание условий для развития и самореализации обучающихся, для формирования здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни обучающихся.

**Планируемые результаты освоения содержания курса физики**

**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 российского 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);
* формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
* воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

* гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
* признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
* 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;
* интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
* готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
* приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
* готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

**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 формирование 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 отношения 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;

* эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**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:**

* уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
* 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.

**Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).**

**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 освоения ООП по физике. Результаты освоения рабочей программы**

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.*

**Cодержание учебного курса**

**Углубленный уровень**

**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, фазаколебаний. Превращения 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 изопроцессов;
* 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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Основное содержание | Кол-во часов по классам | | Всего  фактически |
| 10 класс | 11 класс |  |
| Физика и естественно - научный метод познания природы | 2 | 3 | 5 |
| Механика | 74 | 8 | 82 |
| Молекулярная физика и термодинамика | 46 |  | 46 |
| Электродинамика | 42 | 82 | 124 |
| Основы специальной теории относительности |  | 5 | 5 |
| Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра |  | 35 | 35 |
| Строение Вселенной |  | 13 | 13 |
| Итоговое повторение | 3 | 19 | 22 |
| Резерв | 3 | 5 | 8 |
| Всего | 170 |  | 340 |

Учебно-тематический план/10кл./

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Количество контрольных работ | Количество лабораторных работ |
| 1. Физика и естественно - научный метод познания природы | 2 |  |  |
| 2. Механика | 74 | 2 | 6 |
| 3. Молекулярная физика и термодинамика | 46 | 2 | 4 |
| 4. Электродинамика | 42 | 3 | 4 |
| 5.Основы СТО |  |  |  |
| 6.Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра |  |  |  |
| 7.Строение Вселенной |  |  |  |
| Итоговое повторение | 3 |  |  |
| Резерв | 3 |  |  |
| Всего: | 170 | 7 | 14 |

Учебно-тематический план/11кл./

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Количество контрольных работ | Количество лабораторных работ |
| 1.Физика и естественно – научный метод познания природы | 3 |  |  |
| 2. Механика | 8 |  | 1 |
| 3. Молекулярная физика и термодинамика |  |  |  |
| 4. Электродинамика | 82 | 7 | 7 |
| 5.Основы СТО | 5 |  |  |
| 6. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра | 35 | 3 | 1 |
| 7.Строение Вселенной | 13 |  |  |
| Итоговое повторение | 19 | 1 | 8 |
| Резерв | 5 |  |  |
| Всего: | 170 | 11 | 17 |
|  |  |  |  |

**Учебно-тематическое планирование**

**Учебно-тематическое планирование для 10 класса (профильный уровень)**

**175 часов в год (35 рабочих недель из расчёта 5 часов в неделю)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема | Кол-во час |
|  | **Введение** | **2** |
|  | Физика как наука. Физические законы и термины. | 1 |
|  | Физические законы и термины. | 1 |
|  | **Механика** | **66** |
|  | **Основы кинематики** | **26** |
|  | Общие сведения о движении. Материальная точка. | 1 |
|  | Система координат. Перемещение | 1 |
|  | Векторные величины. Действия над векторами | 1 |
|  | Проекции вектора на координатные оси | 1 |
|  | Проекции вектора на координатные оси | 1 |
|  | Прямолинейное равномерное движение. Скорость | 1 |
|  | Решение задач на прямолинейное равномерное движение | 1 |
|  | **Контрольная работа №1 «**Прямолинейное равномерное движение» | 1 |
|  | Мгновенная скорость. Сложение скоростей | 1 |
|  | Решение задач на сложение скоростей. | 1 |
|  | Движение с постоянным ускорением | 1 |
|  | Ускорение | 1 |
|  | Скорость при движении с постоянным ускорением | 1 |
|  | Решение задач на движение с постоянным ускорением. | 1 |
|  | Уравнение прямолинейного равноускоренного движения | 1 |
|  | Входной мониторинг | 1 |
|  | Свободное падение тел | 1 |
|  | Решение задач на свободное падение тел | 1 |
|  | Баллистическое движение | 1 |
|  | Баллистическое движение | 1 |
|  | Решение задач на баллистическое движение | 1 |
|  | Равномерное движение точки по окружности | 1 |
|  | Период и частота обращения. | 1 |
|  | Решение задач на равномерное движение точки по окружности | 1 |
|  | Обобщение темы «Кинематика» Решение задач | 1 |
|  | **Контрольная работа № 2 «Кинематика равноускоренного движения»** | **1** |
|  | **Динамика +** **Законы сохранения в механике** | **21+15** |
|  | Тела и их окружение. Первый закон Ньютона. | 1 |
|  | Сила. Ускорение тел при их взаимодействии. | 1 |
|  | Второй закон Ньютона. | 1 |
|  | Инертность тел. Масса тел. Третий закон Ньютона | 1 |
|  | Решение задач на законы Ньютона | 1 |
|  | Инерциальные системы отсчета и принцип относительности | 1 |
|  | Решение задач на законы механики | 1 |
|  | Силы в природе. Силы всемирного тяготения | 1 |
|  | Закон Всемирного тяготения | 1 |
|  | Решение задач на закон Всемирного тяготения | 1 |
|  | Сила тяжести. Первая космическая скорость | 1 |
|  | Решение задач на движение ИСЗ | 1 |
|  | Сила упругости | 1 |
|  | **Лабораторная работа № 1 «Движение тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»** | 1 |
|  | Вес тела. Невесомость. Перегрузки | 1 |
|  | Силы трения и сопротивления | 1 |
|  | Движение связанных тел | 1 |
|  | Решение задач на движение связанных тел | 1 |
|  | Решение задач по теме «Законы динамики» | 1 |
|  | Решение задач по теме «Законы динамики» | 1 |
|  | **Контрольная работа № 3 «Движение тел под действием нескольких сил»** | 1 |
|  | Импульс силы. Импульс тела | 1 |
|  | Закон сохранения импульса | 1 |
|  | Решение задач на закон сохранения импульса | 1 |
|  | Реактивное движение | 1 |
|  | Решение задач на реактивное движение | 1 |
|  | Механическая работа | 1 |
|  | Механическая мощность, энергия | 1 |
|  | Работа силы тяжести. Решение задач | 1 |
|  | Работа силы упругости. Решение задач | 1 |
|  | Закон сохранения энергии. | 1 |
|  | Работа силы трения и механическая энергия. | 1 |
|  | Решение задач на «Законы сохранения» | 1 |
|  | Обобщающее учебное занятие по теме «Законы сохранения». | 1 |
|  | **Контрольная работа № 4 «Законы сохранения»** | 1 |
|  | **Лабораторная работа № 2 «Изучение закона сохранения энергии»** | **1** |
|  | **Статика** | **4** |
|  | Элементы статики. Условие равновесия тел. | 1 |
|  | Решение задач на первое условиеусловия равновесия. | 1 |
|  | Момент силы. Второе условие равновесие твердого тела | 1 |
|  | Решение задач на условия равновесия. **Контрольная работа №5 «Статика»** | 1 |
|  | **Молекулярная физика** | **43** |
|  | **Основы МКТ** | **9** |
|  | Строение вещества. Молекула. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества | 1 |
|  | Экспериментальное доказательство основных положений теории. Броуновское движение | 1 |
|  | Масса молекул. Количество вещества | 1 |
|  | Решение задач по теме Масса молекул. Количество вещества | 1 |
|  | Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел | 1 |
|  | Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории | 1 |
|  | Среднее значение квадрата скорости молекул | 1 |
|  | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа | 1 |
|  | Решение задач. «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа» | 1 |
|  | **Температура. Газовые законы** | **13** |
|  | Температура и тепловое равновесие. Основные макропараметры газа | 1 |
|  | Определение температуры. | 1 |
|  | Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии. | 1 |
|  | Решение задач по теме Температура – мера средней кинетической энергии. | 1 |
|  | Измерение скоростей молекул газа. | 1 |
|  | Уравнение состояния идеального газа. | 1 |
|  | Решение задач. Уравнение состояния идеального газа | 1 |
|  | Изопроцессы и их законы. | 1 |
|  | Решение задач. Изопроцессы и их законы. | 1 |
|  | **Лабораторная работа №3«Опытная проверка закона Гей-Люссака»** | 1 |
|  | Обобщающее учебное занятие по теме «Основы молекулярно-кинетической теории». | 1 |
|  | Решение задач по теме «Основы молекулярно-кинетической теории». | 1 |
|  | **Контрольная работа № 6 «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа** | 1 |
|  | **Законы термодинамики** | **14** |
|  | Внутренняя энергия. | 1 |
|  | Внутренняя энергия. Работа в термодинамике | 1 |
|  | Первый закон термодинамики | 1 |
|  | Решение задач по теме Первый закон термодинамики | 1 |
|  | Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газе | 1 |
|  | Решение задач по теме Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газе | 1 |
|  | Количество теплоты. Уравнение теплового баланса | 1 |
|  | Решение задач по теме Количество теплоты. Уравнение теплового баланса | 1 |
|  | Необратимость процессов в природе | 1 |
|  | Решение задач по теме Количество теплоты. Уравнение теплового баланса | 1 |
|  | Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей. | 1 |
|  | Значение тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. | 1 |
|  | Решение задач по теме КПД тепловых двигателей | 1 |
|  | **Контрольная работа № 7 «Законы термодинамики»** | 1 |
|  | **Агрегатные состояния вещества** | **7** |
|  | Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Испарение жидкостей | 1 |
|  | Влажность воздуха и ее измерение. Решение задач | 1 |
|  | Поверхностное натяжение. Сила поверхностного натяжения. Решение задач | 1 |
|  | Свойства твердых тел молекулярно-кинетической теории. Механические свойства твердых тел | 1 |
|  | Кристаллические и аморфные тела. Плавление и отвердевание. Решение задач | 1 |
|  | Обобщающий урок по теме «Агрегатные состояния вещества» | 1 |
|  | **Контрольная работа № 8 «Агрегатные состояния вещества»** |  |
|  | **Электродинамика** | **48** |
|  | **Электростатика** | **21** |
|  | Электрический заряд и элементарные частицы | 1 |
|  | Закон Кулона | 1 |
|  | Решение задач. С/р «Закон Кулона» | 1 |
|  | Электрическое поле. | 1 |
|  | Силовая характеристика электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии электрического поля | 1 |
|  | Решение задач. С/р «Напряженность» | 1 |
|  | Проводники в электростатическом поле | 1 |
|  | Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков | 1 |
|  | Поляризация диэлектриков | 1 |
|  | Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Потенциал электростатического поля, разность потенциалов | 1 |
|  | Решение задач по теме Потенциал электростатического поля, разность потенциалов | 1 |
|  | Связь между напряженностью поля и напряжением | 1 |
|  | Электроемкость. Единицы электроемкости | 1 |
|  | Конденсаторы | 1 |
|  | Решение задач. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов | 1 |
|  | Решение задач на расчёт батареи конденсаторов | 1 |
|  | Обобщение по теме «Электрическое поле» | 1 |
|  | **Контрольная работа № 9 «Электрическое поле»** | 1 |
|  | Решение задач по теме потенциал и разность потенциалов | 1 |
|  | Решение задач на потенциал шара | 1 |
|  | Решение задач на напряжённость однородного поля | 1 |
|  | **Законы постоянного тока** | **15** |
|  | Электрический ток. Условия, необходимые для его существования | 1 |
|  | Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников | 1 |
|  | Расчёт сопротивления электрических цепей | 1 |
|  | Расчёт сопротивления электрических цепей | 1 |
|  | Решение задач .С/р «Закон Ома для участка цепи» | 1 |
|  | Работа и мощность постоянного тока | 1 |
|  | Решение задач по теме Работа и мощность постоянного тока | 1 |
|  | **Лабораторная работа № 4 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»** | 1 |
|  | **Лабораторная работа № 4 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»** | 1 |
|  | ЭДС. Закон Ома для полной цепи | 1 |
|  | Решение задач по теме ЭДС. Закон Ома для полной цепи | 1 |
|  | **Лабораторная работа № 5 «Измерение внутреннего сопротивления и ЭДС источника тока»** | 1 |
|  | Решение задач по теме Закон Ома для полной цепи | 1 |
|  | Решение задач по теме Закон Ома для полной цепи |  |
|  | **Контрольная работа № 10 «Законы постоянного тока»** | 1 |
|  | **Ток в различных средах** | **12** |
|  | Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. | 1 |
|  | Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость. | 1 |
|  | Решение задач по теме Зависимость сопротивления проводника от температуры | 1 |
|  | Электрический ток в полупроводниках | 1 |
|  | Электрическая проводимость полупроводников при наличии примесей. Полупроводники p- и n- типов | 1 |
|  | Полупроводниковый диод. Транзистор. | 1 |
|  | Применение полупроводниковых приборов. Термисторы и фоторезисторы. | 1 |
|  | Электрический ток в вакууме. | 1 |
|  | Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза. | 1 |
|  | Решение задач по теме Законы электролиза. | 1 |
|  | Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма. | 1 |
|  | **Контрольная работа №11 «Ток в различных средах** | 1 |
|  | **Физический практикум.** | **14+2** |
|  | Измерение коэффициента трения скольжения | 1 |
|  | Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту | 1 |
|  | Определение коэффициента поверхностного натяжения | 1 |
|  | Определение модуля упругости резины | 1 |
|  | Изучение капиллярных явлений | 1 |
|  | Изучение броуновского движения | 1 |
|  | Проверка закона Бойля- Мариотта | 1 |
|  | Определение влажности воздуха нетрадиционными способами | 1 |
|  | Наблюдение за ростом кристаллов | 1 |
|  | Расширение предела измерения вольтметра | 1 |
|  | Определение элементарного заряда методом электролиза | 1 |
|  | Определение ёмкости конденсатора | 1 |
|  | Определение удельного сопротивления проводника | 1 |
|  | Определение сопротивления проводника с помощью омметра | 1 |
|  | Решение задач по ЕГЭ Дистанционно Сайт fipi.ru | 1 |
|  | Решение задач по ЕГЭ Дистанционно Сайт fipi.ru | 1 |

**Учебно-тематическое планирование для 11 класса (профильный уровень)**

**170 часов в год (из расчёта 5 часов в неделю)**

**Тема 1 Магнитное поле(10)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | 1 | Вводный инструктаж по технике безопасности. Взаимодействие токов. Магнитное поле |
|  | 2 | Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. |
|  | 3 | Сила Ампера.. |
|  | 4 | Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток». . |
|  | 5 | Сила Лоренца. |
|  | 6 | Решение задач. |
|  | 7 | Магнитные свойства вещества. |
|  | 8 | Обобщающий урок по теме Магнитное поле. |
|  | 9 | Зачет по теме. |
|  | 10 | Решение задач. Тест Магнитное поле. |

**Тема 2 Электромагнитная индукция(12)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток. |
|  | 2 | Направление индукционного тока. Правило Ленца. |
|  | 3 | Закон электромагнитной индукции. |
|  | 4 | Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции». |
|  | 5 | Решение задач |
|  | 6 | Вихревое электрическое поле. |
|  | 7 | ЭДС индукции в движущихся проводниках. |
|  | 8 | Решение задач |
|  | 9 | Самоиндукция. Индуктивность. |
|  | 10 | Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле. |
|  | 11 | Зачет № 1 по теме «Электродинамика» |
|  | 12 | Тест по теме «Электродинамика» |

**Тема 3 Механические колебания(7)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения колебаний. |
|  | 2 | Динамика колебательного движения. |
|  | 3 | Гармонические колебания. |
|  | 4 | Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника». |
|  | 5 | Решение задач |
|  | 6 | Энергия колебательного движения |
|  | 7 | Вынужденные колебания. Резонанс. |

**Тема 4 Электромагнитные колебания(13)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. | |
|  | 2 | Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. | |
|  | 3 | Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре. | |
|  | 4 | Период свободных электрических колебаний (формула Томсона). | |
|  | 5 | Решение задач. | |
|  | 6 | Переменный электрический ток. |
|  | 7 | Решение задач. Самостоятельная работа |
|  | 8 | Активное сопротивление в цепи переменного тока. |
|  | 9 | Емкостное сопротивление в цепи переменного тока. |
|  | 10 | Индуктивное сопротивление в цепи переменного тока. |
|  | 11 | Закон Ома для переменного тока |
|  | 12 | Электрический резонанс. |
|  | 13 | Генератор на транзисторе. Автоколебания. Решение задач. |

**Тема 5 Производство, передача и использование электрической энергии.(7)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Генерирование электрической энергии. |
|  | 2 | Трансформаторы. |
|  | 3 | Производство, передача и использование электрической энергии. |
|  | 4 | Решение задач.. |
|  | 5 | Обобщение. Описание и особенности различных видов колебаний. |
|  | 6 | Зачет № 1 по теме «Колебания» |
|  | 7 | Контрольная работа №2 по теме «Колебания» |

**Тема 6 Механические волны(4)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Механические волны. Распространение механических волн. |
|  | 2 | Длина волны. Скорость волны. |
|  | 3 | Уравнение бегущей волны. Волны в среде |
|  | 4 | Звуковые волны. Звук. Самостоятельная работа |

**Тема 7 Электромагнитные волны(11)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Электромагнитные волны. |
|  | 2 | Экспериментальное обнаружение и свойства электромагнитных волн. |
|  | 3 | Плотность потока электромагнитного излучения. |
|  | 4 | Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. |
|  | 5 | Модуляция и детектирование. Простейший детекторный радиоприемник. |
|  | 6 | Решение задач. |
|  | 7 | Распространение радиоволн. Радиолокация. |
|  | 8 | Телевидение. Развитие средств связи. |
|  | 9 | Решение задач. |
|  | 10 | Зачет по теме "Основные характеристики, свойства и использование электромагнитных волн". |
|  | 11 | Контрольный тест по теме "Основные характеристики, свойства и использование электромагнитных волн". |

**Тема 8 Световые волны(22)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Развитие взглядов на природу света. Скорость света. |
|  | 2 | Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. |
|  | 3 | Закон преломления света. |
|  | 4 | Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла». |
|  | 5 | Полное отражение. |
|  | 6 | Решение задач. Самостоятельная работа |
|  | 7 | Линза. Построение изображений, даваемых линзами. |
|  | 8 | Формула тонкой линзы. |
|  | 9 | Фотоаппарат. Проекционный аппарат. |
|  | 10 | Глаз. Очки. Зрительные трубы. Телескоп. |
|  | 11 | Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». |
|  | 12 | Решение задач. |
|  | 13 | Дисперсия света. |
|  | 14 | Интерференция механических и световых волн. |
|  | 15 | Некоторые применения интерференции. |
|  | 16 | Дифракция механических и световых волн. |
|  | 17 | Дифракционная решетка. |
|  | 18 | Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны». |
|  | 19 | Поляризация света. |
|  | 20 | Решение задач. |
|  | 21 | Зачет по теме «Световые волны». |
|  | 22 | Контрольный тест по теме «Световые волны». |

**Тема 9 Релятивистская механика (5)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Законы электродинамики и принцип относительности. |
|  | 2 | Постулаты теории относительности. Релятивистский закон сложения скоростей. |
|  | 3 | Зависимость массы тела от скорости его движения. Релятивистская динамика. |
|  | 4 | Связь между массой и энергией. |
|  | 5 | Решение задач. Самостоятельная работа |

**Тема 10 Шкала электромагнитных излучений(5)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Виды излучений. Источники света. |
|  | 2 | Спектры и спектральный анализ. |
|  | 3 | Лабораторная работа «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров». |
|  | 4 | Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. |
|  | 5 | Шкала электромагнитных излучений. Обобщающее учебное занятие |

**Тема 11 Квантовая физика(10)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. |
|  | 2 | Теория фотоэффекта. |
|  | 3 | Решение задач. |
|  | 4 | Фотоны. |
|  | 5 | Применение фотоэффекта. |
|  | 6 | Давление света. |
|  | 7 | Химическое действие света. |
|  | 8 | Решение задач. |
|  | 9 | Зачетная работа №5 по теме «Квантовая физика» |
|  | 10 | Контрольная работа №5 по теме «Квантовая физика» |

**Тема 12 Ядерная модель атома(5)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 107 | 1 | Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома. |
| 108 | 2 | Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. |
|  | 3 | Испускание и поглощение света атомами. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. |
|  | 4 | Вынужденное излучение света. Лазеры. |
|  | 5 | Обобщающий урок "Создание квантовой теории". |

**Тема 13 Ядерная физика(13)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений. |
|  | 2 | Открытие радиоактивности. Альфа-, бета-, гамма-излучения. |
|  | 3 | Радиоактивные превращения. |
|  | 4 | Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. |
|  | 5 | Открытие нейтрона. Состав ядра атома. |
|  | 6 | Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные спектры. |
|  | 7 | Ядерные реакции. |
|  | 8 | Энергетический выход ядерных реакций. |
|  | 9 | Решение задач. Самостоятельная работа |
|  | 10 | Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. |
|  | 11 | Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. |
|  | 12 | Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений |
|  | 13 | Повторительно-обобщающий урок по теме «Физика атомного ядра» |

**Тема 14 Этапы развития физики элементарных частиц.(5)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Этапы развития физики элементарных частиц. |
|  | 2 | Открытие позитрона. Античастицы. |
|  | 3 | Обобщающий урок "Развитие представлений о строении и свойствах вещества". |
|  | 4 | Зачетная работа №6 по теме " Квантовая физика". |
|  | 5 | Контрольная работа №6 по теме " Квантовая физика". |

**Тема 15 Основы астрономии(13)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1 | Видимые движения небесных тел |
|  | 2 | Законы движения планет |
|  | 3 | Система Земля-Луна |
|  | 4 | Физическая природа планет и малых тел солнечной системы |
|  | 5 | Солнце |
|  | 6 | Основные характеристики звезд |
|  | 7 | Внутреннее строение Солнца |
|  | 8 | Эволюция звезд |
|  | 9 | Млечный путь- наша Галактика |
|  | 10 | Галактики |
|  | 11 | Строение эволюция Вселенной |
|  | 12 | Современная физическая картина мира. |
|  | 13 | Физика и НТП |

**Тема 16. Физический практикум. Повторение. Подготовка к ЕГЭ.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | 1 | Определение модуля упругости Юнга. |
|  | | 2 | Градуирование спектроскопа. |
|  | | 3 | Снятие вольт-амперной характеристики диода . |
|  | | 4 | Определение температурного коэффициента сопротивления меди. |
| 147. | | 5 | Изучение пружинного маятника. |
|  | | 6 | Исследование резонанса в электрической цепи. |
|  | | 7 | Изучение трансформатора. |
|  | | 8 | Сборка детекторного радиоприемника. |
|  | | 9 | Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы. |
|  | | 10 | Определение длины световой волны. |
|  | | 11 | Изучение явления фотоэффекта. |
|  | | 12 | Наблюдение осциллограмм переменного тока. |
|  | | 13 | Расширение пределов измерения вольтметра и амперметра. |
|  | | 14 | Проверка закона сохранения импульса. |
|  | | 15 | Повторение. Подготовка к ЕГЭ |
|  | 16 | | Повторение. Подготовка к ЕГЭ |
|  | 17 | | Повторение. Подготовка к ЕГЭ |
|  | 18 | | Повторение. Подготовка к ЕГЭ |
|  | 19 | | Решение задач Подготовка к ЕГЭ |
|  | 20 | | Решение задач Подготовка к ЕГЭ |
|  | 21 | | Решение задач. Подготовка к ЕГЭ |
|  | 22 | | Повторение. Подготовка к ЕГЭ |
|  | 23 | | Повторение.. Подготовка к ЕГЭ |
|  | 24 | | Повторение. Подготовка к ЕГЭ |
|  | 25 | | Повторение. Подготовка к ЕГЭ |
|  | 26 | | Решение задач Подготовка к ЕГЭ |
|  | 27 | | Решение задач Подготовка к ЕГЭ |
|  | 28 | | Решение задач Подготовка к ЕГЭ |