*Российская Федерация*

*Ханты-Мансийский автономный округ – Югра*

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА НЯГАНИ**

**«ГИМНАЗИЯ»**

Приложение 1

к основной образовательной программе

среднего общего образования

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДЕНО:  Директор МАОУ г. Нягани  «Гимназия»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/А.А. Фрицлер  Приказ от 31.08.2023 г. №484 |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Физика (углубленный уровень)»**

**для обучающихся 11 класса**

Разработал (а): Кинзябулатова А.М.

учитель физики

город Нягань

2023 год

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования второго поколения, примерной образовательной программы основного общего образования по физике для 10-11 классов, авторы Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., и др. М.: Просвещение, 2020

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Основными целями изучения физики в  общем образовании являются:

—формирование интереса и  стремления обучающихся к  научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и  творческих способностей;

—развитие представлений о  научном методе познания и  формирование исследовательского отношения к  окружающим явлениям;

—формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и  фундаментальных законов физики;

—формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и  научных доказательств;

—формирование представлений о  роли физики для развития других естественных наук, техники и  технологий;

—развитие представлений о  возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с  физикой, подготовка к дальнейшему обучению в  этом направлении.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в  процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

—приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

—формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в  природе и  для принятия практических решений в повседневной жизни;

—освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, в  том числе задач инженерного характера;

—понимание физических основ и  принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

—овладение методами самостоятельного планирования и  проведения физических экспериментов, анализа и  интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

—создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности; развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с  физикой

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

В  УЧЕБНОМ ПЛАНЕ В соответствии с  ФГОС СОО углублённый уровень изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выбирается обучающимися, планирующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля. Учебным планом предусмотрено изучение физики в  объёме 340 часов за два года обучения: 5 часов в неделю в 10 и 11 классах.

Автор программы: Мякишев Г.Я.

Автор учебника: Мякишев Г.Я. Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. «Физика 11»(классический курс)

**Список использованной литературы:**

1.Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. 11 класс. Базовый и углублѐнный уровни, 432 с. М.: Просвещение 2020

2.. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. Москва, «Просвещение», 2018. М.: Просвещение 2018 3. Парфентьева Н. А. Сборник задач по физике. 10-11 классы : учеб. пособие для общеобразовательных организаций /. Москва, «Просвещение»,2020. М.: Просвещение 2020

4.. Е. С. Ерюткин, С.Г. Ерюткина Физика. Самостоятельные и контрольные работы. 10 класс М.: Просвещение 2018 8. Е. С. Ерюткин, С.Г. Ерюткина Физика. Самостоятельные и контрольные работы. 11 класс М.: Просвещение 2018

5. <http://fizzzika.narod.ru/>

6.Сайт ФИПИ

7. <https://fg.resh.edu.ru/>

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ)**

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (углублённый уровень) должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и  предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Гражданское воспитание:

—сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и  ответственного члена российского общества;

—принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

—готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в  самоуправлении в  школе и  детско-юношеских организациях;

—умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с  их функциями и  назначением;

—готовность к  гуманитарной и  волонтёрской деятельности.

Патриотическое воспитание:

—сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

—ценностное отношение к  государственным символам; достижениям России в  физике и  технике.

Духовно-нравственное воспитание:

—сформированность нравственного сознания, этического поведения;

—способность оценивать ситуацию и  принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и  ценности, в том числе в деятельности учёного;

—осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

—эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

Трудовое воспитание:

—интерес к  различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с  физикой и  техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

—готовность и  способность к  образованию и  самообразованию в  области физики на протяжении всей жизни.

Экологическое воспитание:

—сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

—планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

—расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

Ценности научного познания:

—сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

—осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и  исследовательскую деятельность индивидуально и  в  группе. В процессе достижения личностных результатов освоения программы среднего общего образования по физике у  обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

—самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; —саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к  эмоциональным изменениям и  проявлять гибкость, быть открытым новому;

—внутренней мотивации, включающей стремление к  достижению цели и  успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

—эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

—социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с  другими людьми, заботиться, проявлять интерес и  разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

—самостоятельно формулировать и  актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

—определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

—выявлять закономерности и  противоречия в  рассматриваемых явлениях;

—разрабатывать план решения проблемы с  учётом анализа имеющихся материальных и  нематериальных ресурсов;

—вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

—координировать и  выполнять работу в  условиях реального, виртуального и  комбинированного взаимодействия;

—развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

—владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в  области физики;

способностью и  готовностью к  самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

—владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в  области физики;

—владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и  методами физической науки; —ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

—выявлять причинно-следственные связи и  актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и  критерии решения;

—анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в  новых условиях;

—давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

—уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

—уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

—выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и  решения; ставить проблемы и  задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с  информацией:

—владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и  форм представления;

—создавать тексты физического содержания в различных форматах с  учётом назначения информации и  целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

—оценивать достоверность информации;

—использовать средства информационных и  коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

—осуществлять коммуникации на уроках физики и  во внеурочной деятельности;

—распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и  смягчать конфликты;

—развёрнуто и  логично излагать свою точку зрения с  использованием языковых средств.

Совместная деятельность:

—в процессе выполнения на уроках физики ученического эксперимента, работ практикума, учебных исследования, выполнения исследовательских и проектных работ во внеурочной деятельности;

—понимать и  использовать преимущества командной и  индивидуальной работы;

—выбирать тематику и  методы совместных действий с  учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

—принимать цели совместной деятельности, организовывать и  координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

—оценивать качество своего вклада и  каждого участника команды в  общий результат по разработанным критериям;

—предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

—осуществлять позитивное стратегическое поведение в  различных ситуациях, проявлять творчество и  воображение, быть инициативным.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

—самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в  области физики и  астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

—самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с  учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и  предпочтений;

—давать оценку новым ситуациям;

—расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

—делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

—оценивать приобрётенный опыт;

—способствовать формированию и  проявлению широкой эрудиции в  области физики, постоянно повышать свой образовательный и  культурный уровень.

Самоконтроль:

—давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

—владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и  мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

—уметь оценивать риски и  своевременно принимать решения по их снижению;

—принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности. Принятие себя и других:

—принимать себя, понимая свои недостатки и  достоинства;

—принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

—признавать своё право и  право других на ошибки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1)сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

2)сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;

3)сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

4)сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "p-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;

5)сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закона Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;

6)сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;

7)сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;

8)сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;

9)сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

10)сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

11)овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;

12)овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

13)сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ)**

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Тема 4. Магнитное поле

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Сила Ампера, её направление и значение. Сила Лоренца, её направление и значение. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

Демонстрации

1. Картина линий магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. 2. Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

3. Взаимодействие двух проводников с током.

4. Сила Ампера.

5. Действие силы Лоренца на ионы электролита.

6. Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

7. Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы. Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

2. Исследование свойств ферромагнетиков.

3. Исследование взаимодействия постоянного магнита и рамки с током.

4. Измерение силы Ампера.

5. Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

6. Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

Тема 5. Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в  проводнике, движущемся поступательно в  однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле. Технические устройства и  технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в  магнитном поле Земли.

Демонстрации

1. Наблюдение явления электромагнитной индукции.

2. Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

3. Правило Ленца.

4. Падение магнита в  алюминиевой (медной) трубе.

5. Явление самоиндукции.

6. Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Исследование явления электромагнитной индукции.

2. Определение напряжённости вихревого магнитного поля.

3. Исследование явления самоиндукции.

4. Сборка модели электромагнитного генератора.

КОЛЕБАНИЯ И  ВОЛНЫ

Тема 1. Механические колебания

Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Кинематическое и  динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания. Амплитуда и  фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с  амплитудами колебаний её скорости и  ускорения. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Автоколебания. Технические устройства и  технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

Демонстрации

1. Запись колебательного движения.

2. Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

3. Исследование затухающих колебаний и зависимости периода от сопротивления.

4. Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника. 5. Закон сохранения энергии при колебании груза на пружине. 6. Исследование вынужденных колебаний. 7. Наблюдение резонанса

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Измерение периода колебаний нитяного и пружинного маятников.

2. Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

3. Изучение движения нитяного маятника.

4. Преобразование энергии в  пружинном маятнике.

5. Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

6. Исследование вынужденных колебаний.

Тема 2. Электромагнитные колебания Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в  идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в  колебательном контуре. Закон сохранения энергии в  идеальном колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени. Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в  повседневной жизни. Технические устройства и  технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач. Демонстрации

1. Свободные электромагнитные колебания.

2. Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

3. Осциллограммы электромагнитных колебаний.

4. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

5. Модель электромагнитного генератора.

6. Вынужденные синусоидальные колебания.

7. Резистор, катушка индуктивности и  конденсатор в  цепи переменного тока.

8. Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и  конденсатора.

9. Устройство и  принцип действия трансформатора.

10. Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Изучение трансформатора.

2. Прохождение переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и  лампочку.

3. Наблюдение электромагнитного резонанса.

4. Наблюдение явления электромагнитной индукции при использовании переменного тока.

5. Исследование яркости свечения источников света в  цепи переменного тока.

Тема 3. Механические и электромагнитные волны

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и  продольные волны. Период, скорость распространения и  длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и  дифракция. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Шумовое загрязнение окружающей среды. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и  дифракция. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в  технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Технические устройства и  практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в  технике и  медицине.

Демонстрации 1. Образование и распространение поперечных и продольных волн.

2. Колеблющееся тело как источник звука.

3. Зависимость длины волны от частоты колебаний. 4. Наблюдение отражения и  преломления механических волн. 5. Наблюдение интерференции и  дифракции механических волн. 6. Акустический резонанс. 7. Свойства ультразвука и его применение. 8. Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и  частотой колебаний. 9. Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. 10. Обнаружение инфракрасного и  ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Изучение параметров звуковой волны.

2. Изучение распространения звуковых волн в  замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика

Прямолинейное распространение света в  однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и  соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и  рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к  её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система. Пределы применимости геометрической оптики. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и  минимумов в  интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света. Технические устройства и  технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

Демонстрации

1. Законы отражения.

2. Исследование преломления света.

3. Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

4. Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и  призму.

5. Исследование свойств изображений в  линзах.

6. Модели микроскопа, телескопа.

7. Наблюдение интерференции.

8. Наблюдение цветов тонких плёнок.

9. Наблюдение дифракции света.

10. Изучение дифракционной решётки.

11. Наблюдение дифракционного спектра.

12. Наблюдение дисперсии света.

13. Наблюдение поляризации.

14. Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Измерение показателя преломления.

2. Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

3. Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

4. Получение изображения в  системе из плоского зеркала и  линзы.

5. Получение изображения в системе из двух линз.

6. Конструирование телескопических систем.

7. Наблюдение дифракции, интерференции и  поляризации света.

8. Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

9. Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

10. Наблюдение дисперсии.

11. Наблюдение и  исследование дифракционного спектра.

12. Измерение длины световой волны. 13. Получение спектра светодиода при помощи дифракционной решётки.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Границы применимости классической механики. Постулаты теории относительности: инвариантность модуля скорости света в  вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и  импульс свободной частицы. Связь массы с  энергией и  импульсом свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы. Технические устройства и  технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Определение импульса и  энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в  магнитном поле).

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела).Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и  импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.  Г.  Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П.  Н.  Лебедева. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Технические устройства и  технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации 1. Фотоэффект на установке с  цинковой пластиной.

2. Исследование законов внешнего фотоэффекта.

3. Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

4. Светодиод.

5. Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Исследование фоторезистора.

2. Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

3. Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения

Тема 2. Физика атома Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и  поглощение фотонов при переходе атома с  одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода. Спонтанное и  вынужденное излучение света. Лазер. Технические устройства и  технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации 1. Модель опыта Резерфорда.

2. Наблюдение линейчатых спектров.

3. Устройство и  действие счётчика ионизирующих частиц.

4. Определение длины волны лазера.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум 1. Наблюдение линейчатого спектра. 2. Исследование спектра водорода и  измерение постоянной Ридберга. Тема 3. Физика атомного ядра и  элементарных частиц Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и  позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Влияние радиоактивности на живые организмы. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и  синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики. Методы регистрации и  исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о  Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов. Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и  тёмная энергия. Единство физической картины мира. Технические устройства и  технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

1. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

2. Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

3. Изучение поглощения бета-частиц алюминием

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия

Солнце. Звёзды и  источники их энергии. Классификация звёзд. Эволюция Солнца и  звёзд. Галактика. Галактики различных типов. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Нерешённые проблемы астрономии. Ученические наблюдения: 1. Наблюдения невооружённым глазом с  использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и  яркие звёзды. 2. Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Способы измерения физических величин с  использованием аналоговых и  цифровых измерительных приборов и  компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и  относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей. Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в  тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»)

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ

Обобщение и  систематизация содержание разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и  термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и  волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрофизики». Роль физики и  астрономии в  экономической, технологической, социальной и  этической сферах деятельности человека; роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира; значение описательной, систематизирующей, объяснительной и  прогностической функций физической теории; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о  природе

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Разделы | кол-во часов |
| 1 | ЭЛЕКТРОДИНАМИКА | 28 |
| 2 | КОЛЕБАНИЯ И  ВОЛНЫ | 36 |
| 3 | ОПТИКА | 23 |
| 4 | ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ | 11 |
| 5 | КВАНТОВАЯ ФИЗИКА | 29 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6 | ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ | 14 |
| 7 | ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ | 10 |
| 8 | ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ | 19 |
|  | Итого | 170 |