МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Управление образования и науки Липецкой области

Департамент образования администрации г. Липецка

МБОУ СОШ № 24 г. Липецка

Рассмотрено Утверждено

Зав. кафедрой Директор

естественно-научных МБОУ СОШ №24

и здоровьеформирующих им. М.Б. Раковского г. Липецка

дисциплин \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/В.Ж. Иванищева/

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_Кофанова М. Н./ Приказ от 01.09.2023 № 215-о

Протокол от 30.08.2023 № 5

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

« физика » (углубленный уровень)

11 класс

2023-2024 учебный год

Тянутова И. С.,

учитель физики

высшей квалификационной категории

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

Для среднего общего образования (углубленный уровень)

***Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса***

**Личностные результаты.**

российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

готовность к служению Отечеству, его защите;

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

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;

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, проектной и других видах деятельности;

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

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;

осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, \* государственных, общенациональных проблем;

сформированность представлений об основных этапах истории математической науки, современных тенденциях её развития и применения.

**Метапредметные результаты.**

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически

оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

***Регулятивные универсальные учебные действия:***

1) самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

2) оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

3) ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

4) оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

5) выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

6) организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

7) сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

***Познавательные универсальные учебные действия:***

1) искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

2) критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

3) использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

4) 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;

5) выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

6) выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

7) менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

***Коммуникативные универсальные учебные действия:***

1) 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;

2) при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

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

4) развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

5) распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**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.*

### Физика

Примерная 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.

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни.

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 базовом и 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.

Примерная программа содержит примерный перечень практических и лабораторных работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными для достижения предметных результатов.

**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.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН физика 11 класс 5 часов**

|  |  |
| --- | --- |
| Повторение некоторых вопросов, изучаемых в 10 классе | 1 |
| Магнитное поле. | 2 |
| Принцип суперпозиции магнитных полей. | 3 |
| Магнитное поле проводника с током. | 4 |
| Магнитное поле проводника с током. | 5 |
| Вектор магнитной индукции. | 6 |
| Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца | 7 |
| Вектор магнитной индукции. | 8 |
| Сила Ампера. | 9 |
| Сила Лоренца. | 10 |
| Лабораторная работа №1 "Наблюдение действия магнитного поля на ток" | 11 |
| Поток вектора магнитной индукции. | 12 |
| Вектор магнитной индукции. | 13 |
| Сила Ампера. | 14 |
| Сила Лоренца. | 15 |
| Явление электромагнитной индукции. | 16 |
| Закон электромагнитной индукции. | 17 |
| Явление электромагнитной индукции. | 18 |
| Закон электромагнитной индукции. | 19 |
| Закон электромагнитной индукции. | 20 |
| Лабораторная работа №2 " Наблюдение явления электромагнитной индукции" | 21 |
| Явление самоиндукции. Индуктивность. | 22 |
| Закон электромагнитной индукции. | 23 |
| Закон электромагнитной индукции. | 24 |
| Закон электромагнитной индукции. | 25 |
| Энергия электромагнитного поля. Магнитныесвойства вещества. | 26 |
| Контрольная работа №1 " Магнитное поле. Электромагнитная индукци" | 27 |
| Явление самоиндукции. Индуктивность. | 28 |
| Закон электромагнитной индукции. | 29 |
| Энергия электромагнитного поля. Магнитныесвойства вещества. | 30 |
| Механические колебания. | 31 |
| Лабораторная работа №3 "Определение ускорения свободного падения при помощи маятника | 32 |
| Механические колебания. | 33 |
| Механические колебания. | 34 |
| Механические колебания. | 35 |
| Электромагнитные колебания. Колебательный контур. | 36 |
| Электромагнитные колебания. | 37 |
| Свободные электромагнитные колебания. | 38 |
| Вынужденные электромагнитные колебания. | 39 |
| Резонанс. | 40 |
| Переменный ток. | 41 |
| Элементарная теория трансформатора. | 42 |
| Конденсатор и катушка в цепи переменного тока | 43 |
| Конденсатор и катушка в цепи переменного тока | 44 |
| Конденсатор и катушка в цепи переменного тока | 45 |
| Производство, передача и потребление электроэнергии. | 46 |
| Электоманитные волны. Свойства электромагнитных волн. | 47 |
| Электоманитные волны. Свойства электромагнитных волн. | 48 |
| Электоманитные волны. Свойства электромагнитных волн. | 49 |
| Электоманитные волны. Свойства электромагнитных волн. | 50 |
| Диапозоны электромагнитных излучений и их практическое применение | 51 |
| Принцип радиосвязи и телевидения. | 52 |
| Принцип радиосвязи и телевидения. | 53 |
| Диапозоны электромагнитных излучений и их практическое применение | 54 |
| Диапозоны электромагнитных излучений и их практическое применение | 55 |
| Контрольная работа №2 "колебания и волны" | 56 |
| Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. | 57 |
| Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. | 58 |
| Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. | 59 |
| Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. | 60 |
| Законы отражения и преломления света | 61 |
| Дисперсия света. | 62 |
| Полное внутреннее отражение. | 63 |
| Законы отражения и преломления света | 64 |
| Законы отражения и преломления света | 65 |
| Лабораторная работа №4 "Измерение показателя преломления стекла" | 66 |
| Оптические приборы. | 67 |
| Оптические приборы. | 68 |
| Оптические приборы. | 69 |
| Оптические приборы. | 70 |
| Оптические приборы. | 71 |
| Лабораторная работа №5 "Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы" | 72 |
| Волновые свойства света. | 73 |
| Скорость света. | 74 |
| Когерентность. | 75 |
| Интерференция света. Дифракция света. | 76 |
| Поляризация света. | 77 |
| Волновые свойства света. | 78 |
| Скорость света. | 79 |
| Интерференция света. Дифракция света. | 80 |
| Лабораторная работа №6 " Измерение длины световой волны" | 81 |
| Практическое применение электромагнитных излучений. | 82 |
| Интерференция света. Дифракция света. | 83 |
| Практическое применение электромагнитных излучений. | 84 |
| Практическое применение электромагнитных излучений. | 85 |
| Лабораторная работа №7 "Наблюдениесплошного и линейчатого спектров" | 86 |
| Контрольная работа №3 "Оптика" | 87 |
| Волновые свойства света. | 88 |
| Волновые свойства света. | 89 |
| Волновые свойства света. | 90 |
| Инвариантность модуля скорости света в вакууме. | 91 |
| Принцип относительности Эйнштейна | 92 |
| Пространство и время в специальной теории относительности | 93 |
| Пространство и время в специальной теории относительности | 94 |
| Пространство и время в специальной теории относительности | 95 |
| Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. | 96 |
| Энергия и импульс свободной частицы. | 97 |
| Предмет и задачи квантовой физики | 98 |
| Гипотеза М. Планка о квантах | 99 |
| Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. | 100 |
| Фотоэффект. | 101 |
| Фотон. | 102 |
| Опыты А.Г.Столетова, законы фотоэффекта. | 103 |
| Уравнение А Эйнштейна для фотоэффекта | 104 |
| Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта | 105 |
| Корпускулярно - волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. | 106 |
| Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора | 107 |
| Дифракция электронов. | 108 |
| Давление света. | 109 |
| Спонтанное и вынужденное излучение света. | 110 |
| Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора | 111 |
| Контрольная работа №4 "Световые кванты. Атомная физика" | 112 |
| Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта | 113 |
| Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта | 114 |
| Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта | 115 |
| Лабораторная работа №8" Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям" | 116 |
| Закон радиоактивного распада. | 117 |
| Изотопы. | 118 |
| Ядерные силы. | 119 |
| Термоядерный синтез. | 120 |
| Состав и строение атомного ядра. | 121 |
| Ядерные реакции | 122 |
| Реакции деления и синтеза. | 123 |
| Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. | 124 |
| Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. | 125 |
| Цепная реакция деления ядер | 126 |
| Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. | 127 |
| Термоядерный синтез. | 128 |
| Ядерная энергетика. | 129 |
| Ускорители элементарных частиц | 130 |
| Контрольная работа №5 "Физика атомного ядра" | 131 |
| Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. | 132 |
| Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. | 133 |
| Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. | 134 |
| Применение законов физики для объяснения природы космических объектов | 135 |
| Солнечная система. | 136 |
| Солнечная система. | 137 |
| Солнечная система. | 138 |
| Солнечная система. | 139 |
| Солнечная система. | 140 |
| Звезды и источники их энергии | 141 |
| Звезды и источники их энергии | 142 |
| Классификация звезд | 143 |
| Классификация звезд | 144 |
| Звезды и источники их энергии | 145 |
| Звезды и источники их энергии | 146 |
| Эволюция Солнца и звезд | 147 |
| Эволюция Солнца и звезд | 148 |
| Галактика | 149 |
| Представление об эволюции Вселенной | 150 |
| Другие галактики | 151 |
| Пространственно - временные масштабы наблюдаемой Вселенной | 152 |
| Темная материя и темная энергия. | 153 |
| Повторение по теме Механика | 154 |
| Повторение по теме Механика | 155 |
| Повторение по теме Механика | 156 |
| Повторение по теме Механика | 157 |
| Повторение по теме Механика | 158 |
| Повторение по теме Тепловые явления | 159 |
| Повторение по теме Тепловые явления | 160 |
| *П*овторение по теме Тепловые явления | 161 |
| Повторение по теме Тепловые явления | 162 |
| Повторение по теме Тепловые явления | 163 |
| Повторение по теме Электрические явления | 164 |
| Повторение по теме Электрические явления | 165 |
| Повторение по теме Электрические явления | 166 |
| Повторение по теме Электрические явления | 167 |
| Повторение по теме Электрические явления | 168 |
| Повторение по теме Молекулярная физика | 169 |
| Обобщающий урок | 170 |
|  | 171 |