Приложение № \_\_14\_\_

 к разделу 2.2.3. ООП СОО

 МОУ «Красноборская средняя

 школа»

Рабочая программа

 учебного предмета

 **физика**

10-11 классы

1. **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**Личностные результаты:**

*У учащегося будут сформированы:*

- основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

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

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

- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной  и других видах деятельности.

 *Учащийся получит возможность для формирования:*

- умения управлять своей познавательной деятельностью; - готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; - чувства гордости за российскую физическую науку, гуманизм; - экологической культурыя, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимания ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природоиспользование;

 - осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

**Метапредметные результаты**

***Регулятивные УУД:*** *Учащийся сможет:* - самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;

- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы; - определять несколько путей достижения поставленной цели; - задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; - сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; - оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

***Познавательные УУД:*** *Учащийся сможет:* - критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; - распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; - использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить не его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- искать и находить обобщенные способы решения задачи; - приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;

- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации; - выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные отношения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться). ***Коммуникативные УУД:*** *Учащийся сможет:* - осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.); - развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использование адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы; - согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением; - представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития; - точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты**

*Выпускник на базовом уровне научится:*

– демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

– демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

– устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

– использовать информацию физического содержания при решении учебных,

практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

– различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории),

демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

– проводить прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

– проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;

– использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

– использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

– решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

– решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы,

необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

– учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

– использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

– использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни 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.

*Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:*

– 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;

– характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

– самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

– характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством:

энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;

– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул,

связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

– 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 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;

– совершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;

– использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

1. **Содержание учебного предмета**

 *10 класс. Базовый уровень.*

**Физика и естественно-научный метод познания природы**

 Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

**Механика**

 Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений. Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

 Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

**Молекулярная физика и термодинамика**

 Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

 Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). КПД тепловой машины.

**Электродинамика**

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор. Постоянный электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Колебательный контур. Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

 Электромагнитные колебания. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

*10 класс. 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 движения. Модели тел и движений. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея.

 Основное утверждение механики. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике.

 Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде.

 Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением.

 Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.

 Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивная сила. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения.

 Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

 Закон сохранения момента импульса.

 Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия.

 Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика.

 Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.

 Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны.

Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел.

Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы.

 Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

**Молекулярная физика и термодинамика**

 Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория.

 Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.

 Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Применение газов в технике.

 Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа.

 Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары. Изотермы реального газа.

Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха.

Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.

 Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка.

 Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике.

 Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.

**Электродинамика**

 Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика.

 Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.

Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда.

 Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов.

 Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления.

 Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей.

*11 класс. Базовый уровень.*

**Электродинамика (продолжение)**

 Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

**Колебания и волны**

 Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

 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.

**Оптика**

 Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений. света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция.

**Основы специальной теории относительности**

 Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. Связь массы с энергией.

**Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

 Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Планетарная модель строения атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

 Состав и строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

 Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. и энергия связи нуклонов в ядре. Ядерная энергетика. Применение ядерной энергетики. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения, закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Строение Вселенной**

 Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Строение солнечной системы. Система «Земля – Луна». Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура солнца и состояние вещества в нем, химический состав). Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. Физическая природа звезд. Наша Галактика (состав, строение, движение звезд в Галактике и ее вращение). Происхождение и эволюция галактик и звезд. Представление о строении и эволюции Вселенной.

*11 класс. Углубленный уровень.*

**Электродинамика (продолжение)**

 Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (p—n-переход). Полупроводниковый диод.

 Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца.

 Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

 Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.

**Колебания и волны**

 Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.

 Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.

 Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн.

Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

 Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении.

 Развитие средств связи.

**Оптика**

 Геометрическая оптика. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света.

Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало.

Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.

Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.

 Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.

 Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

**Основы специальной теории относительности**

 Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.

**Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

 Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории.

 Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

 Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта.

 Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света.

 Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

 Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры.

 Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

 Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

**Строение Вселенной**

 Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

 Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия.

 Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая

1. **Тематическое планирование:**

**10 класс. Базовый уровень.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема раздела, урока** | **Количество часов** |
| 1 | Вводный инструктаж по ТБ. Что изучает физика. Физические явления. Наблюдения и опыты. | 1 |
|  | **Механика**  | **30** |
| **Кинематика** | **9** |
| 2 |  Механическое движении. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение. | 1 |
| 3 | Равномерное движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения. Решение задач. | 1 |
| 4 | Графики прямолинейного равномерного движения. Решение задач. | 1 |
| 5 | Скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Сложение скоростей. | 1 |
| 6 | Прямолинейное равноускоренное движение.  | 1 |
| 7 | Равномерное движение точки по окружности. | 1 |
| 8 | **Инструктаж по ТБ.** *Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности»* | 1 |
| 9 | Кинематика абсолютно твердого тела. Решение задач по теме «Кинематика». | 1 |
| **10** | **Контрольная работа по теме «Кинематика».** | **1** |
|  | **Динамика**  | **9** |
| 11 | Анализ контрольной работы. Основное утверждение механики. Сила. Масса. Единица массы.  | 1 |
| 12 | Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона.  | 1 |
| 13 | Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. | 1 |
| 14 | Сила тяжести и сила всемирного тяготения.  | 1 |
| 15 | **Инструктаж по ТБ.** *Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»*  | 1 |
| 16 | Деформации и силы упругости. Закон Гука. Вес. Невесомость. | 1 |
| 17 | **Инструктаж по ТБ.** *Лабораторная работа №3 «Измерение жёсткости пружины»* | 1 |
| 18 | Силы трения. **Инструктаж по ТБ.** *Лабораторная работа №4 «Измерение коэффициента трения скольжения»* | 1 |
| 19 | Решение задач по теме «силы в природе». *Самостоятельная работа.* | 1 |
|  | **Законы сохранения в механике.**  | **7** |
| 20 | Импульс. Закон сохранения импульса. | 1 |
| 21 | Реактивное движение. Решение задач на закон сохранения импульса. | 1 |
| 22 | Механическая работа и мощность силы. | 1 |
| 23 | Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. | 1 |
| 24 | Работа силы тяжести и упругости. Закон сохранения энергии в механике. | 1 |
| 25 | **Инструктаж по ТБ.** *Лабораторная работа №5 «Изучение закона сохранения механической энергии».* | 1 |
| **26** | **Контрольная работа по теме «Динамика. Законы сохранения в механике»** | **1** |
|  | **Основы статики и гидромеханики**  | **5** |
| 27 |  Анализ контрольной работы. Равновесие материальной точки и твердого тела. | 1 |
| 28 |  Виды равновесия. Условия равновесия. | 1 |
| 29 |  **Инструктаж по ТБ.** *Лабораторная работа №6 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»* | 1 |
| 30 |  Давление. Закон паскаля. Равновесие жидкости и газа | 1 |
| 31 |  Закон Архимеда. Плавание тел | 1 |
|  | **Основы молекулярно-кинетической теории**  | **11** |
| 32 |  Строение вещества. Молекула. Основные положения МКТ. Экспериментальные доказательства основных положений МКТ. Броуновское движение. Основные положения МКТ.  | 1 |
| 33 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Масса молекул. Количество вещества. |

 | 1 |
| 34 | Силы взаимодействия молекул. Строение жидких, твердых, газообразных тел. | 1 |
| 35 | Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ | 1 |
| 36 |  Температура. Энергия теплового движения молекул. | 1 |
| 37 |  Уравнение состояния идеального газа Газовые законы | 1 |
| 38 | **Инструктаж по ТБ.** *Лабораторная работа №7 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»* | 1 |
| 39 | Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Кипение. Испарение жидкости. | 1 |
| 40 | Влажность воздуха, измерение влажности. | 1 |
| 41 | Кристаллические и аморфные тела. | 1 |
| **42** | **Контрольная работа по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»** | **1** |
|  | **Основы термодинамики**  | **7** |
| 43 | Анализ контрольной работы. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. | 1 |
| 44 | Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.  | 1 |
| 45 | Решение задач на уравнение теплового баланса | 1 |
| 46 | Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики | 1 |
| 47 | Принцип действия и КПД тепловых двигателей. | 1 |
| 48 | Решение задач по теме «Основы термодинамики» | 1 |
| **49** |  **Контрольная работа по теме «Основы термодинамики»** | **1** |
|  | **Основы электродинамики**  | **19** |
| **Электростатика (7 часов)** | **7** |
| 50 |  Анализ контрольной работы. Что такое электродинамика. Заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. | 1 |
| 51 | Электрическое поле. Напряженность | 1 |
| 52 | Поле точечного заряда, сферы. Принцип суперпозиции.  | 1 |
| 53 | Потенциальная энергия заряженного тела в ЭП | 1 |
| 54 | Потенциал. Разность потенциалов.  | 1 |
| 55 | Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности | 1 |
| 56 | Электроемкость. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора.  | 1 |
|  | **Законы постоянного тока. Электрический ток в различных средах** | **12** |
| 57 |  Электрический ток.  Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление | 1 |
| 58 | Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. | 1 |
| 59 |  **Инструктаж по ТБ.** *Лабораторная работа №8. «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»* | 1 |
| 60 | Работа и мощность постоянного тока. | 1 |
| 61 | ЭДС. Закон Ома для полной цепи. | 1 |
| 62 |  **Инструктаж по ТБ.** *Лабораторная работа №9 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».* | 1 |
| 63 |  Электрическая проводимость различных веществ. Проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. | 1 |
| 64 | Ток в полупроводниках. | 1 |
| **65** | **Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока».** | **1** |
| 66 | Анализ контрольной работы. Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка. | 1 |
| 67 | Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. | 1 |
| 68 | Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. | 1 |

**10 класс. Углубленный уровень.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема раздела, урока** | **Количество часов** |
|  | **Физика как наука. Методы научного познания** | 4 |
| 1 | Физика – фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. | 1 |
| 2 | Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Научные гипотезы. | 1 |
| 3 | Моделирование явлений и объектов природы. Роль математики в физике. | 1 |
| 4 | Физические законы и теории, границы их применимости. | 1 |
|  | **МЕХАНИКА** | 57 |
|  | **Кинематика** | 20 |
| 5 | Механическое движение и его относительность.  | 1 |
| 6 | Способы описания механического движения. | 1 |
| 7 | Перемещение. | 1 |
| 8 | Скорость равномерного прямолинейного движения. | 1 |
| 9 | Уравнение прямолинейного равномерного движения точки. | 1 |
| 10 | Графики равномерного прямолинейного движения. Мгновенная скорость. | 1 |
| 11 | Сложение скоростей. | 1 |
| 12 | Ускорение. Движение с постоянным ускорением. | 1 |
| 13 | Скорость при движении с постоянным ускорением. График скорости. | 1 |
| 14 | Уравнение движения с постоянным ускорением. | 1 |
| 15 | Свободное падение тел. | 1 |
| 16 | Движение с постоянным ускорением свободного падения. | 1 |
| 17 | Движение тела, брошенного горизонтально. | 1 |
| 18 | Решение задач | 1 |
| 19 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. | 1 |
| 20 | Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. | 1 |
| 21 | Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. | 1 |
| 22 | **Л/р. № 1.** Изучение движения тела по окружности | 1 |
| 23 | Решение задач на расчет равноускоренное движение по окружности. | 1 |
| 24 | **К/р. по теме Основы кинематики материальной точки.** | **1** |
|  | **Динамика** | 15 |
| 25 | Анализ контрольной работы. Пространство и время в классической механике. Инерционные системы отсчета. Материальная точка. | 1 |
| 26 | Первый закон Ньютона и границы его применимости. | 1 |
| 27 | Второй закон Ньютона и границы его применимости. Принцип суперпозиции сил. | 1 |
| 28 | Третий закон Ньютона и границы его применимости. | 1 |
| 29 | Принцип относительности Галилея. | 1 |
| 30 | Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Законы Кеплера. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел. | 1 |
| 31 | **Л/р. № 2.** Изучение движения тела, брошенного горизонтально | 1 |
| 32 | Сила тяжести и вес тела. Невесомость.  | 1 |
| 33 | Сила упругости. Закон Гука. | 1 |
| 34 | **Л/р. № 3.** Измерение жёсткости пружины | 1 |
| 35 | Сила трения. Применение законов движения Ньютона. Движение под действием нескольких сил. | 1 |
| 36 | **Л/р. № 4.** Измерение коэффициента трения скольжения. | 1 |
| 37 | Применение законов Ньютона. Движение тел по наклонной плоскости. | 1 |
| 38 | Применение законов Ньютона. Движения связанных тел. | 1 |
| 39 | **К/р. по теме Динамика материальной точки.** | **1** |
|  | **Законы сохранения** | 16 |
| 40 | Анализ контрольной работы. Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона. | 1 |
| 41 | Закон сохранения импульса. | 1 |
| 42 | Реактивное движение. Использование законов механики для развития космических исследований. | 1 |
| 43 | Работа силы. Мощность | 1 |
| 44 | Энергия. Кинетическая энергия и ее изменение. | 1 |
| 45 | Работа силы тяжести. | 1 |
| 46 | Работа силы упругости. Потенциальная энергия. | 1 |
| 47 | Закон сохранения механической энергии. | 1 |
| 48 | Решение задач. | 1 |
| 49 | Закон изменения полной механической энергии. | 1 |
| 50 | Решение задач на закон сохранения механической энергии. | 1 |
| 51 | Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения. | 1 |
| 52 | Решение задач на абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения. | 1 |
| 53 | **Л/р. № 5** Изучение закона сохранения механической энергии. | 1 |
| 54 | Решение задач на законы сохранения. | 1 |
| 55 | **К/р. по теме Законы сохранения в механике.** | **1** |
|  | **Статика и гидромеханика** | 6 |
| 56 | Анализ контрольной работы. Равновесие сил. Первое условие равновесия твердого тела. | 1 |
| 57 | Момент силы. Второе условие равновесия твердого тела. | 1 |
| 58 | **Л/р. № 6** Изучение равновесия тела под действием нескольких сил | 1 |
| 59 | Давление. Условие равновесия жидкости. | 1 |
| 60 | Движение жидкости. Уравнение Бернулли. | 1 |
| 61 | Решение задач по гидромеханике. | 1 |
|  | **Молекулярная физика** | 45 |
|  | **Основы МКТ** | 17 |
| 62 | Атомистическая гипотеза строения вещества и ее экспериментальное доказательство. | 1 |
| 63 | Основные положения МКТ. Размеры молекул. | 1 |
| 64 | Масса молекулы. Количество вещества. | 1 |
| 65 | Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. | 1 |
| 66 | Строение газообразных, жидких и твердых тел. | 1 |
| 67 | Модель идеального газа. Границы применимости модели идеального газа. | 1 |
| 68 | Основное уравнение МКТ газа.  | 1 |
| 69 | Решение задач на основное уравнение МКТ идеального газа. | 1 |
| 70 | Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. | 1 |
| 71 | Решение задач на установление связи между средней кинетической энергией теплового движения молекул с давлением и температурой. | 1 |
| 72 | Измерение скоростей молекул газа. Распределение молекул газа по скоростям. | 1 |
| 73 | Уравнение состояния идеального газа. | 1 |
| 74 | Газовые законы. Изопроцессы. | 1 |
| 75 | **Л/р. № 7.** Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака. | 1 |
| 76 | Решение графических задач на газовые законы. | 1 |
| 77 | Решение расчетных задач на газовые законы. | 1 |
| 78 | **К/р. по теме Основы МКТ идеального газа.** | **1** |
|  | **Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела** | 16 |
| 79 | Анализ контрольной работы. Насыщенные и ненасыщенные пары. | 1 |
| 80 | Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. | 1 |
| 81 | Влажность воздуха. | 1 |
| 82 | Решение задач на определение характеристик влажности воздуха. | 1 |
| 83 | Модель строения жидкостей. | 1 |
| 84 | Испарение. Конденсация. Расчет количества теплоты при изменении агрегатных состояний. | 1 |
| 85 | Поверхностное натяжение. Смачивание и капиллярность. | 1 |
| 86 | **Л/р. № 8.** Измерение поверхностного натяжения. | 1 |
| 87 | Решение задач на свойства поверхностного слоя жидкостей. | 1 |
| 88 | Модель строения твердых тел. Дефекты кристаллической решетки. | 1 |
| 89 | Кристаллизация и плавление. Расчет количества теплоты при изменении агрегатного состояния. | 1 |
| 9 | **Л/р. № 9.** Изменение удельной теплоемкости вещества. | 1 |
| 91 | Механические свойства твердых тел. | 1 |
| 92 | Решение задач на механические свойства твердых тел. | 1 |
| 93 | Решение задач на агрегатные состояния веществ. | 1 |
| 94 | **К/р. по теме Свойства газов, жидкостей, твердых тел.** | **1** |
|  | **Термодинамика** | 12 |
| 95 | Анализ контрольной работы. Внутренняя энергия и способы ее изменения. | 1 |
| 96 | Работа в термодинамике. | 1 |
| 97 | Количество теплоты. | 1 |
| 98 | Первый закон термодинамики. | 1 |
| 99 | Решение задач на применение первого закона термодинамики. | 1 |
| 100 | Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс. | 1 |
| 101 | Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. | 1 |
| 102 | Принципы действия тепловых машин. Кпд тепловой машины. | 1 |
| 103 | Решение задач на расчет кпд тепловых двигателей. | 1 |
| 104 | Проблемы энергетики и охрана окружающей среды. | 1 |
| 105 | Решение задач на законы термодинамики. | 1 |
| 106 | **К/р. по теме Основы термодинамики.** | **1** |
|  | **Электродинамика** | 47 |
|  | **Электростатика** | 18 |
| 107 | Анализ контрольной работы. Элементарный электрический заряд. | 1 |
| 108 | Закон сохранения электрического заряда. | 1 |
| 109 | Закон Кулона. | 1 |
| 110 | Решение задач на закон Кулона. | 1 |
| 111 | Электрическое поле. | 1 |
| 112 | Напряженность электрического поля. Линии напряженности. | 1 |
| 113 | Принцип суперпозиции электрических полей. | 1 |
| 114 | Проводники в электрическом поле. | 1 |
| 115 | Диэлектрики в электрическом поле. | 1 |
| 116 | Потенциальность электростатического поля. | 1 |
| 117 | Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Напряжение. | 1 |
| 118 | Связь напряжения с напряженностью электрического поля. | 1 |
| 119 | Решение задач на расчет напряженности и напряжения электрического поля. | 1 |
| 120 | Электрическая емкость. | 1 |
| 121 | Конденсаторы. | 1 |
| 122 | Энергия электростатического поля. | 1 |
| 123 | Решение задач на расчет энергии электромагнитного взаимодействия. | 1 |
| 124 | **К/р. по теме Основы электродинамики.** | **1** |
|  | **Законы постоянного тока** | 13 |
| 125 | Анализ контрольной работы. Электрический ток. | 1 |
| 126 | Условия. Необходимые для существования электрического тока. | 1 |
| 127 | Закон Ома для участка цепи. | 1 |
| 128 | Последовательное и параллельное соединение проводников. | 1 |
| 129 | **Л/р. № 10.** Изучение последовательного и параллельного соединения проводников. | 1 |
| 130 | Решение задач на законы последовательного и параллельного соединения проводников. | 1 |
| 131 | Работа и мощность тока. | 1 |
| 132 | Решение задач на расчет работы и мощности тока. | 1 |
| 133 | Закон Ома для полной цепи. | 1 |
| 134 | Электродвижущая сила. | 1 |
| 135 | **Л/р. № 11.** Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. | 1 |
| 136 | Решение задач на закон Ома для полной цепи. | 1 |
| 137 | **К/р. по теме Законы постоянного тока.** | **1** |
|  | **Электрический ток в различных средах** | 16 |
| 138 | Анализ контрольной работы. Электрический ток в металлах. | 1 |
| 139 | Зависимость сопротивления проводника от температуры. | 1 |
| 140 | Сверхпроводимость. Решение задач на расчет сопротивления проводников в зависимости от температуры. | 1 |
| 141 | Электрический ток в электролитах. | 1 |
| 142 | Закон электролиза.  | 1 |
| 143 | Решение задач на законы Фарадея. | 1 |
| 144 | Электрический ток в газах. | 1 |
| 145 | Несамостоятельный и самостоятельный разряды. | 1 |
| 146 | Плазма. | 1 |
| 147 | Электрический тока в вакууме. | 1 |
| 148 | Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. | 1 |
| 149 | Полупроводники.  | 1 |
| 150 | Собственная и примесная проводимость. | 1 |
| 151 | Полупроводниковый диод. | 1 |
| 152 | Полупроводниковые приборы. | 1 |
| 153 | **К/р. по теме Сравнительная характеристика проводимости различных сред.** | **1** |
| 154 - 166 | **Физический практикум** | 13 |
| 167 - 170 | **Повторение** | 4 |

**11 класс. Базовый уровень.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема раздела, урока** | **Количество часов** |
|  | **Основы электродинамики (продолжение)**  | **10** |
| **Магнитное поле**  | **5** |
| 1 | Вводный инструктаж по ТБ. Взаимодействие токов. Магнитное поле тока | 1 |
| 2 | Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции  | 1 |
| 3 | Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера | 1 |
| 4 | **Инструктаж по ТБ.**  *Лабораторная работа №1 «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита»* | 1 |
| 5 | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. | 1 |
|  | **Электромагнитная индукция**  | **5** |
| 6 | Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток.Закон электромагнитной индукции. | 1 |
| 7 | **Инструктаж по ТБ.**  *Лабораторная работа №2 «Исследование  явления электромагнитной индукции»* | 1 |
| 8 | Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. | 1 |
| 9 | Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле | **1** |
| 10 | **Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».** | **1** |
|  | **Колебания и волны**  | **15** |
|  | **Механические колебания** | **3** |
| 11 | Анализ контрольной работы. Свободные и вынужденные колебания. Условие возникновения свободных колебаний Математический и пружинный маятник. Динамика колебательного движения | 1 |
| 12 | **Инструктаж по ТБ.**  *Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»* | **1** |
| 13 | Гармонические колебания, фаза колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Резонанс и борьба с ним | **1** |
|  | **Электромагнитные колебания**  | **5** |
| 14 | Свободные колебания в колебательном контуре. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Период свободных электрических колебаний. Переменный электрический ток | 1 |
| 15 | Активное сопротивление. Действующее значение силы тока и напряжения. Емкость и индуктивность в цепи переменного тока | 1 |
| 16 | Резонанс в электрической цепи | 1 |
| 17 | Генерирование электрической энергии. Трансформаторы | 1 |
| 18 | Производство, передача и использование электроэнергии | 1 |
|  | **Механические волны**  | **3** |
| 19 | Волновые явления. Распространения механических волн | **1** |
| 20 | Длина волны. Скорость волны | **1** |
| 21 | Волны в среде. Звуковые волны | 1 |
|  | **Электромагнитные волны**  | 4 |
| 22 | Излучение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения | 1 |
| 23 | Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи | 1 |
| 24 |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Свойства электромагнитных волн.  Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи | 1 |
| 25 | **Контрольная работа по теме «Колебания и волны»** | **1** |
|  | **Оптика**  | **14** |
| **Световые волны. Геометрическая и волновая оптика** | 12 |
| 26 | Анализ контрольной работы. Развитие взглядов на природу света. Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света | 1 |
| 27 | Закон преломления света. Полное отражение | 1 |
| 28 | **Инструктаж по ТБ.**  *Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»* | 1 |
| 29 | Оптические приборы.Линзы. Построение изображения в линзах.  | **1** |
| 30 | **Инструктаж по ТБ.**  *Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы линзы и фокусного расстояния собирающей линзы»* | **1** |
| 31 | Дисперсия света | 1 |
| 32 | Интерференция света. Применение интерференции.     | 1 |
| 33 | Дифракция света. Дифракционная решетка | 1 |
| 34 | **Инструктаж по ТБ.**  *Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны»* | 1 |
| 35 | Поляризация света. Глаз как оптическая система | **1** |
| 36 | Обобщение темы «Световые волны». Решение задач | **1** |
| 37 | **Контрольная работа по теме «Световые волны»** | **1** |
|  | **Излучения и спектры**  | **2** |
| 38 | Анализ контрольной работы. Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты. Спектральный анализ | 1 |
| 39 | Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных волн | 1 |
|  | **Основы специальной теории относительности** | **3** |
| 40 | Постулаты теории относительности. | 1 |
| 41 | Релятивистская динамика | 1 |
| 42 | Связь между массой и энергией | 1 |
|  | **Квантовая физика** | **17** |
|  | **Световые кванты** | **5** |
| 43 | Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. | **1** |
| 44 | Фотоны. Применение фотоэффекта. | 1 |
| 45 | Давление света. Химическое действие света. | 1 |
| 46 | Решение задач по теме «Световые кванты» | 1 |
| 47 | **Контрольная работа по теме «Световые кванты»** | **1** |
|  | **Атомная физика**  | **3** |
| 48 | Анализ контрольной работы. Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. | 1 |
| 49 | **Инструктаж по ТБ.**  *Лабораторная работа №7* *«Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»* | 1 |
| 50 | **Инструктаж по ТБ.**  *Лабораторная работа №8* *«Исследование спектра водорода»* | 1 |
|  | **Физика атомного ядра** | **7** |
| 51 | Методы регистрации элементарных частиц. Виды радиоактивных излучений. | **1** |
| 52 | Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. | **1** |
| 53 | Строение атомного ядра. Энергия связи ядер. Изотопы. | **1** |
| 54 | **Инструктаж по ТБ.**  *Лабораторная работа №9 «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле»* | **1** |
| 55 | Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. | **1** |
| 56 | Термоядерные реакции. Применение ядерной энергетики. Биологическое действие радиации. | **1** |
| 57 | **Контрольная работа по теме «Атомная физика. Физика атомного ядра»** | **1** |
|  | **Элементарные частицы** | **2** |
| 58 | Анализ контрольной работы. Физика элементарных частиц. | **1** |
| 59 | Единая физическая картина мира | **1** |
|  | **Строение Вселенной** | **5** |
| 60 | Солнечная система. Законы движения планет.  | **1** |
| 61 | Общие сведения о Солнце. Источники энергии и внутреннее строение Солнца. | **1** |
| 62 | Наша Галактика. Происхождение и эволюция галактик и звезд. **Инструктаж по ТБ.**  *Лабораторная работа № 10 «Определение периода обращения двойных звезд» (печатные материалы).* | **1** |
| 63 | Наша Галактика. Место Солнечной системы в Галактике Млечный Путь. | **1** |
| 64 | Теория Большого взрыва и расширяющейся Вселенной | **1** |
|  | **Повторение** | **2** |
| 65 |

|  |  |
| --- | --- |
| Повторение по теме «Механические явления» |  |

 | **1** |
| 66 | Повторение по теме «Молекулярная физика и термодинамика» | **1** |

**11 класс. Углубленный уровень.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема раздела, урока** | **Количество часов** |
|  | **Основы электродинамики (продолжение)** | **20** |
|  | **Магнитное поле** | **9** |
| 1 | Взаимодействие токов | 1 |
| 2 | Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.  | 1 |
| 3 | Сила Ампера | 1 |
| 4 | Л/р №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток» | 1 |
| 5 | Электромагнитные приборы. Громкоговоритель | 1 |
| 6 | Сила Лоренца | 1 |
| 7 | Решение задач на расчет сил Ампера и Лоренца | 1 |
| 8 | Магнитные свойства вещества | 1 |
| 9 | С/р «Магнитное поле тока» | 1 |
|  | **Электромагнитная индукция** | **11** |
| 10 | Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток | 1 |
| 11 | Правило Ленца | 1 |
| 12 | Л/р № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции» | 1 |
| 13 | Закон электромагнитной индукции Фарадея | 1 |
| 14 | Вихревое электрическое поле. Решение задач на закон электромагнитной индукции | 1 |
| 15 | ЭДС индукции в движущихся проводниках. Электродинамический микрофон | 1 |
| 16 | Самоиндукция. Индуктивность | 1 |
| 17 | Решение задач на явление электромагнитной индукции | 1 |
| 18 | Энергия магнитного поля | 1 |
| 19 | Электромагнитное поле. Решение задач на расчет энергии. | 1 |
| 20 | **К/р по теме «Электромагнетизм»** | **1** |
|  | **Колебания и волны** | **39** |
|  | **Механические колебания** | **10** |
| 21 | Анализ контрольной работы. Свободные и вынужденные колебания | 1 |
| 22 | Условия возникновения свободных колебаний. Математический маятник | 1 |
| 23 | Динамика колебательного движения | 1 |
| 24 | Гармонические колебания | 1 |
| 25 | Фаза колебаний | 1 |
| 26 | Решение задач на расчет характеристик колебательного движения | 1 |
| 27 | Л/р №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» | 1 |
| 28 | Превращение энергии при гармонических колебаниях | 1 |
| 29 | Вынужденные колебания. Резонанс и борьба с ним | 1 |
| 30 | С/р «Механические колебания» | 1 |
|  | **Электромагнитные колебания** | **12** |
| 31 | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания | 1 |
| 32 | Колебательный контур | 1 |
| 33 | Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре | 1 |
| 34 | Решение задач на определение периода свободных электрических колебаний | 1 |
| 35 | Переменный электрический ток | 1 |
| 36 | Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения | 1 |
| 37 | Конденсатор в цепи переменного тока | 1 |
| 38 | Катушка индуктивности в цепи переменного тока | 1 |
| 39 | Электрический резонанс | 1 |
| 40 | Решение задач на определение характеристик переменного тока | 1 |
| 41 | Генератор на транзисторе. Автоколебания | 1 |
| 42 | С/р «Электромагнитные колебания» | 1 |
|  | **Производство, передача и потребление электрической энергии** | **5** |
| 43 | Генерирование электрической энергии | 1 |
| 44 | Трансформатор | 1 |
| 45 | Производство, передача и потребление электрической энергии  | 1 |
| 46 | Решение задач на определение коэффициента и КПД трансформатора | 1 |
| 47 | **К/р по теме «Электромагнитные колебания»** | **1** |
|  | **Механические волны.** | **5** |
| 48 | Анализ контрольной работы. Волновые явления | 1 |
| 49 | Распространение механических волн. Длина волны | 1 |
| 50 | Уравнение гармонической бегущей волны. Распространение волн в упругих средах | 1 |
| 51 | Звуковые волны | 1 |
| 52 | Решение задач на определение характеристик механических волн | 1 |
|  | **Электромагнитные волны** | **7** |
| 53 | Электромагнитная волна. Скорость электромагнитных волн | 1 |
| 54 | Плотность потока электромагнитного излучения | 1 |
| 55 | Принцип радиосвязи. Модуляция и детектирование | 1 |
| 56 | Свойства электромагнитных излучений Распространение радиосвязи | 1 |
| 57 | Радиолокация. Принцип телевидения | 1 |
| 58 | Развитие средств связи. Решение задач на расчет характеристик электромагнитных волн. | 1 |
| 59 | **К/р по теме «Механические и электромагнитные волны»** | **1** |
|  | **Оптика** | **23** |
| 60 | Анализ контрольной работы. Свет как электромагнитная волна  | 1 |
| 61 | Скорость света. Закон отражения света | 1 |
| 62 | Закон преломления света | 1 |
| 63 | Л/р №4 «Измерение показателя преломления света» | 1 |
| 64 | Полное внутренне отражение | 1 |
| 65 | Решение задач на законы отражения и преломления света | 1 |
| 66 | Линза | 1 |
| 67 | Построение изображения в линзе | 1 |
| 68 | Формула тонкой линзы | 1 |
| 69 | Л/р №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирательной линзы» | 1 |
| 70 | Оптические приборы. С/р Геометрическая оптика | 1 |
| 71 | Дисперсия света | 1 |
| 72 | Интерференция механических волн | 1 |
| 73 | Интерференция света. Когерентность | 1 |
| 74 | Некоторые применения интерференции | 1 |
| 75 | Дифракция механических волн. Дифракция света | 1 |
| 76 | Л/р №6 «Наблюдение интерференции и дифракции света» Разрешающая способность оптических приборов | 1 |
| 77 | Дифракционная решетка | 1 |
| 78 | Решение задач на определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки | 1 |
| 79 | Л/р № 7 «Измерение длины световой волны» | 1 |
| 80 | Поляризация света | 1 |
| 81 | Решение задач на законы волновой оптики | 1 |
| 82 | **К/р по теме «Оптика»** | **1** |
|  | **Элементы теории относительности** | **6** |
| 83 | Анализ контрольной работы. Пространство и время в СТО | 1 |
| 84 | Постулаты теории относительности. Относительность одновременности | 1 |
| 85 | Основные следствия из постулатов теории относительности | 1 |
| 86 | Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс | 1 |
| 87 | Связь полной энергии с импульсом и массой тела | 1 |
| 88 | Дефект массы и энергия связи. Решение задач на взаимосвязь между массой и энергией | 1 |
|  | **Излучение и спектры** | **5** |
| 89 | Виды излучений. Источники света | 1 |
| 90 | Спектры и спектральные аппараты. Виды спектров. Спектральный анализ | 1 |
| 91 | Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения | 1 |
| 92 | Рентгеновское излучение | 1 |
| 93 | Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение. Шкала электромагнитных волн | 1 |
|  | **Квантовая физика** | **38** |
|  | **Световые кванты** | **9** |
| 94 | Гипотеза М.Планка о квантах | 1 |
| 95 | Фотоэффект. Опыта А.Г. Столетова | 1 |
| 96 | Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта | 1 |
| 97 | Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов | 1 |
| 98 | Решение задач на фотоэффект. Применение фотоэффекта. | 1 |
| 99 | Опыты П.Н. Лебедева. Давление света | 1 |
| 100 | Опыты С.А. Вавилова. Химическое действие света | 1 |
| 101 | Решение задач на законы квантовой физики | 1 |
| 102 | **К/р по теме «Квантовая физика»** | **1** |
|  | **Атомная физика** | **6** |
| 103 | Анализ контрольной работы. Планетарная модель атома | 1 |
| 104 | Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры | 1 |
| 105 | Л/р №8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» | 1 |
| 106 | Соотношение неопределенностей Гейзенберга» | 1 |
| 107 | Спонтанные и вынужденное излучение. Лазеры | 1 |
| 108 | Применение лазеров | 1 |
|  | **Физика атомного ядра** | **19** |
| 109 | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц | 1 |
| 110 | Радиоактивность. Альфа-, бета- и гама-излучения | 1 |
| 111 | Радиоактивные превращения | 1 |
| 112 | Закон радиоактивного распада | 1 |
| 113 | Статистический характер процессов в микромире. Л/р № 9 «Моделирование радиоактивного распада» | 1 |
| 114 | Открытие нейтрона. Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра | 1 |
| 115 | Энергия связи ядра. Ядерные спектры | 1 |
| 116 | Ядерные реакции | 1 |
| 117 | Решение задач на расчет энергетического выхода ядерных реакций | 1 |
| 118 | Деление ядер урана | 1 |
| 119 | Цепная реакция деления ядер | 1 |
| 120 | Ядерный реактор | 1 |
| 121 | Термоядерный синтез | 1 |
| 122 | Л/р №10 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» | 1 |
| 123 | Ядерная энергетика | 1 |
| 124 | Получение радиоактивных изотопов и их применение | 1 |
| 125 | Биологическое действие радиоактивных излучений. Дозиметрия | 1 |
| 126 | Решение задач на радиоактивные превращения | 1 |
| 127 | **К/р по теме «Физика атома и атомного ядра»** | **1** |
|  | **Элементарные частицы** | **4** |
| 128 | Анализ контрольной работы. Три этапа в развитии физики элементарных частиц | 1 |
| 129 | Открытие позитрона. Античастицы | 1 |
| 130 | Фундаментальные взаимодействия | 1 |
| 131 | Законы сохранения в микромире | 1 |
|  | **Строение Вселенной** | **9** |
| 132 | Солнечная система. Видимые движения небесных тел. Солнечная система. Законы движения планет | 1 |
| 13 | Солнечная система. Система Земля-Луна. Солнечная система. Физическая природа планет и малых тел солнечной системы | 1 |
| 134 | Солнце. Звезды и источники энергии | 1 |
| 135 | Внутренне строение Солнца и звезд главной последовательности | 1 |
| 136 | Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд | 1 |
| 137 | Наша Галактика. Другие галактики. «Красное смещение» в спектрах галактик | 1 |
| 138 | Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной | 1 |
| 139 | Применение законов физики для объяснения космических объектов | 1 |
| 140 | **К/р по теме «Сравнительная характеристика строения, движения и происхождения тел во Вселенной»** | **1** |
| 141 - 155 | Физический практикум | 15 |
| 156 - 165 | Повторение | 10 |