

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики
Свердловской области
Управление образования Администрации города Нижний Тагил
МАОУ СОШ №100

РАССМОТРЕНО
Педагогическим
советом

МАОУ СОШ №100
№1 от «30» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МАОУ СОШ
№100

Д.В. Язовских
№01-12/253 от 31.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)
для обучающихся 10-11 классов
(новая редакция)

Нижний Тагил
2023

Раздел 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике.

духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

эстетического воспитания:

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

трудового воспитания:

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

экологического воспитания:

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в *10 классе* предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;
- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;
- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);

- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;

- объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;

- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

К концу обучения в *11 классе* предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

- анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);
- анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;
- объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;
- определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
- строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;
- применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- описывать методы получения научных астрономических знаний;

- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

Раздел 2. Содержание учебного предмета

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, фаза колебаний. 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 изопробов;

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 расстояние 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.

Раздел 3. Тематическое планирование

10 класс

№п\п	Тема урока	Кол-во часов
<i>Физика и методы научного познания- 2 часа</i>		
1	Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Инструктаж по ТБ.	1
2	Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира. Роль математики в физике.	1
<i>Механика – 61 час</i>		
3	Основные понятия кинематики. Механическое движение, виды движений, его характеристики.	1
4	Равномерное движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения.	1
5	Графики прямолинейного движения.	1
6	Решение задач по теме «Графическое представление равномерного прямолинейного движения».	1
7	Самостоятельная работа по теме: «Равномерное прямолинейное движение».	1
8-9	Относительность механического движения. Принцип относительности Галилея.	2
10	Неравномерное движение. Скорость при неравномерном движении.	1
11	Прямолинейное равноускоренное движение (РУД). Ускорение.	1
12	Перемещение при РУД. Графики равноускоренного движения.	1
13-14	Решение задач по теме: «Прямолинейное равноускоренное движение»	2
15	Свободное падение тела.	1
16	Решение задач по теме: «Свободное падение тел»	1
17	Проведение экспериментальных исследований свободного падения. Лабораторная работа № 1 «Свободное падение тел». Инструктаж по ТБ.	1

18	Движение тела, брошенного вертикально вверх.	1
19	Решение задач по теме: «Равнопеременное движение».	1
20	Баллистическое движение. Движение тел, брошенных под углом к горизонту.	1
21-22	Решение задач по теме: «Баллистическое движение».	2
23	Вращательное движение. Движение по окружности. Угловая скорость. Связь угловой скорости с линейной.	1
24-25	Решение задач по теме: «Движение по окружности».	2
26	Проведение экспериментальных исследований, движения тел по окружности. Лабораторная работа № 2 «Движение тела по окружности». Инструктаж по ТБ.	1
27	Обобщающее занятие по теме «Кинематика». Наблюдение и описание различных видов механического движения.	1
28	Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки».	1
29	Взаимодействие тел в природе. Явление инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.	1
30	Второй закон Ньютона. Единицы массы и силы	1
31	Третий закон Ньютона. Проведение экспериментальных исследований взаимодействия тел.	1
32	Понятие силы как меры взаимодействия тел. Виды сил в механике. Принцип суперпозиции сил.	1
33	Сила тяжести. Вес тела. Невесомость	1
34	Решение задач по теме «Сила тяжести. Вес. Невесомость»	1
35	Силы упругости. Закон Гука.	1
36	Сила трения.	1
37	Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения». Инструктаж по ТБ.	1
38-39	Движение тела под действием нескольких сил. Решение задач.	2
40-41	Движение связанных тел. Решение задач.	2
42	Силы сопротивления при движении твердых тел в жидкостях и газах.	1
43	Всемирное тяготение. Гравитационная сила.	1
44	Закон всемирного тяготения.	1

45	Использование законов механики для объяснения движения небесных тел Решение задач.	1
46	Обобщающее занятие по теме «Динамика».	1
47	Контрольная работа №2 по теме «Динамика»	1
48	Импульс. Импульс силы. Закон сохранения импульса	1
49	Упругое и неупругое столкновение тел.	1
50-51	Решение задач по теме «Импульс. Закон сохранения импульса».	2
52	Реактивное движение. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и развития космических исследований.	1
53	Работа силы. Мощность.	1
54	Решение задач по теме «Работа. Мощность».	1
55	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия.	1
56	Закон сохранения и превращения энергии в механике. Границы применимости классической механики.	1
57	Уменьшение механической энергии системы под действием силы трения	1
58-59	Решение задач по теме «Законы сохранения импульса и механической энергии».	2
60	Контрольная работа №3 «Законы сохранения в механике».	1
61	Момент силы. Условия равновесия твердого тела.	1
62	Гидростатика. Закон Архимеда. Решение задач.	1
63	Решение задач. Практическое применение знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов и транспортных средств.	1
Основы молекулярно-кинетической теории, термодинамика – 33 часа		
64	Возникновение атомистической гипотезы строения вещества. Молекула. Основные положения молекулярно-кинетической теории.	1
65	Экспериментальное доказательство основных положений теории. Броуновское движение. Масса молекул. Количество вещества.	1
66	Строение и свойства твердых, жидких и газообразных тел. Модель идеального газа. Границы применимости модели идеального газа.	1

67	Среднее значение квадрата скорости молекул. Основное уравнение Молекулярно-кинетической теории газов. Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул.	1
68	Решение задач по теме «Идеальный газ».	1
69	Температура и тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.	1
70	Решение задач по теме «Абсолютная температура».	1
71	Основные макропараметры газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа.	1
72	Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа».	1
73	Решение задач. Следствия из уравнения состояния ИГ. Закон Дальтона для смеси газов.	1
74	Газовые законы. Графики изопроцессов.	1
75	Лабораторная работа №4 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака». Инструктаж по ТБ.	1
76	Контрольная работа №4 «Основы МКТ».	1
77	Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Наблюдение и описание поверхностного натяжения жидкости.	1
78	Фазовый переход пар – жидкость. Испарение. Конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Практическое применение физических знаний для использования явления охлаждения жидкости при ее испарении.	1
79	Кипение. Практическое применение физических знаний при оценке зависимости температуры кипения воды от давления.	1
80	Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха.	1
81	Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.	1
82	Изменения агрегатных состояний вещества. Наблюдение и описание изменений агрегатных состояний вещества.	1
83	Выполнение экспериментальных исследований превращений вещества из одного агрегатного состояния в другое. Измерение удельной теплоты плавления льда	1
84	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.	1
85	Работа в термодинамике.	1

86	Теплопередача. Количество теплоты. Измерение удельной теплоемкости вещества.	1
87	Практическое применение физических знаний при оценке теплопроводности и теплоемкости различных веществ	1
88	Законы термодинамики. Порядок и хаос. Первое начало термодинамики.	1
89	Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс.	1
90	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование.	1
91-92	Тепловой баланс. Уравнение теплового баланса. Решение задач	2
93	Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Объяснение устройства и принципа действия паровой и газовой турбин, двигателя внутреннего сгорания, холодильника.	1
94	Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.	1
95	Решение задач по теме «Законы термодинамики».	1
96	Контрольная работа №5 «Термодинамика».	1
Основы электродинамики – 36 часов		
97	Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Два рода зарядов.	1
98	Закон сохранения электрического заряда. Объяснение процесса электризации тел.	1
99	Закон Кулона. Равновесие статических зарядов.	1
100	Решение задач по теме: «Закон Кулона».	1
101	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии электрического поля.	1
102	Решение задач по теме «Силовая характеристика электрического поля».	1
103	Напряженность электростатического поля системы зарядов.	1
104	Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.	1
105	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.	1
106	Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.	1

107	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.	1
108	Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов.	1
109	Решение задач по теме «Энергетическая характеристика электрического поля».	1
110	Конденсаторы. Назначение, устройство и виды. Электроемкость. Энергия электрического поля	1
111	Соединения конденсаторов. Решение задач на соединения конденсаторов.	1
112	Самостоятельная работа по теме «Электростатика»	1
113	Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи	1
114	Последовательное и параллельное соединение проводников. Измерение параметров электрических цепей при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи.	1
115	Лабораторная работа №5 «Электрическая цепь. Последовательное и параллельное соединение проводников». Инструктаж по ТБ.	1
116	Смешанное соединение проводников	1
117	Решение задач по теме «Законы постоянного тока».	1
118	Работа и мощность электрического тока.	1
119	Решение задач по теме «Работа, мощность тока. Закон Джоуля-Ленца».	1
120	Электродвижущая сила.	1
121	Лабораторная работа №6 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». Инструктаж по ТБ.	1
122	Закон Ома для полной цепи.	1
123	Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи».	1
124	Обобщение материала по теме «Электродинамика»	1
125	Контрольная работа № 6 «Электродинамика».	1
126	Электрическая проводимость различных веществ. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.	1
127	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости полупроводников.	1
128	Полупроводниковый диод. Применение полупроводниковых приборов. Транзисторы	1

129	Электрический ток в вакууме. Электроннолучевая трубка.	1
130	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.	1
131	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма	1
132	Практическое применение физических знаний для сознательного соблюдения правил безопасного обращения с электробытовыми приборами. Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: мультиметра, полупроводникового диода, электромагнитного реле.	1
Итого:		132

11 класс

№ п/п	Основное содержание по темам	Кол-во часов
<i>Электродинамика – 18 часов</i>		
1	Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Инструктаж по ТБ.	1
2	Вектор магнитной индукции. Линии магнитного поля.	1
3	Сила Ампера.	1
4	Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток». Инструктаж по ТБ.	1
5	Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера. Громкоговоритель	1
6	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	1
7	Заряды и проводники в магнитном поле. Решение задач.	1
8	Магнитные свойства вещества.	1
9	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток.	1
10	Закон электромагнитной индукции (ЭМИ).	1
11	Лабораторная работа №2 «Изучение явления ЭМИ». Инструктаж по ТБ.	1
12	Решение задач по теме: «Закон ЭМИ».	1
13	Направление индукционного тока. Правило Ленца.	1
14	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1
15	Самоиндукция. Индуктивность.	1
16	Энергия магнитного поля тока.	1
17	Электромагнитное поле. Решение задач.	1
18	Контрольная работа №1 по теме «Электромагнетизм».	1
<i>Механические и электромагнитные колебания и волны – 35 часов</i>		
19	Свободные и вынужденные колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний.	1
20	Математический маятник. Динамика колебательного движения.	1

21	Условия возникновения свободных колебаний. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний.	1
22	Решение задач по теме: «Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний».	1
23	Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения с помощью маятника». Инструктаж по ТБ.	1
24	Превращение энергии при гармонических колебаниях.	1
25	Вынужденные колебания. Резонанс.	1
26	Самостоятельная работа по теме: «Механические колебания».	1
27	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1
28	Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	1
29	Решение задач по теме: «Закон сохранения энергии при ЭМК».	1
30	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	1
31	Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре.	1
32	Период свободных электромагнитных колебаний. Формула Томсона.	1
33	Решение задач на расчёт параметров электромагнитных колебаний.	1
34	Переменный электрический ток.	1
35	Решение задач на переменный электрический ток.	1
36	Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока.	1
37	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1
38	Электрический резонанс. Автоколебания.	1
39	Генерирование электрической энергии. Трансформаторы.	1
40	Производство, передача и использование электрической энергии.	1
41	Механические волны. Распространение волн.	1
42	Длина волны. Скорость волны. Уравнение гармонической бегущей волны.	1

43	Волны в среде. Звуковые волны.	1
44	Решение задач по теме "Механические волны".	1
45	Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн.	1
46	Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн.	1
47	Плотность потока электромагнитного излучения.	1
48	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радио связи.	1
49	Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник.	1
50	Распространения радиоволн. Радиолокация.	1
51	Телевидение. Развитие средств связи.	1
52	Объяснение устройства и принципа действия микрофона, динамика, телефона, магнитофона.	1
53	Контрольная работа №2 по теме «Электромагнитные колебания и волны».	1
Оптика. Световые волны - 28 часов		
54	Развитие взглядов на природу света. Скорость света.	1
55	Корпускулярно-волновой дуализм. Неопределенности Гейзенберга.	1
56	Законы отражения света. Зеркало.	1
57	Законы преломления света. Связь показателя преломления со скоростью распространения.	1
58	Решение задач на законы отражения и преломления света.	1
59	Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла». Инструктаж по ТБ.	1
60	Полное отражение. Решение задач.	1
61	Линзы.	1
62	Построение изображений в линзах.	1
63	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	1
64	Решение задач на формулу тонкой линзы.	1

65	Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы». Инструктаж по ТБ.	1
66	Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Фотоаппарат. Проекционный аппарат.	1
67	Зрительные трубы. Телескоп.	1
68	Глаз. Очки. Дефекты зрения.	1
69	Контрольная работа №3 по теме: «Геометрическая оптика».	1
70	Дисперсия света. Волновые свойства света. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.	1
71	Интерференция света. Когерентность.	1
72	Некоторые применения интерференции.	1
73	Дифракция световых волн. Дифракционная решетка.	1
74	Решение задач по теме: «Интерференция и дифракция света».	1
75	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны». Инструктаж по ТБ.	1
76	Поперечность световых волн и электромагнитная теория света. Поляризация света.	1
77	Виды электромагнитных излучений и их практическое применение.	1
78	Спектры и спектральные аппараты. Виды спектров. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.	1
79	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение.	1
80	Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных волн.	1
81	Самостоятельная работа по теме: «Волновая оптика».	1
Элементы теории относительности - 5 часов		
82	Законы электродинамики и принцип относительности.	1
83	Постулаты теории относительности. Следствия из постулатов теории относительности.	1
84	Пространство и время в специальной теории относительности.	1
85	Элементы релятивистской динамики. Полная энергия. Энергия покоя. Связь между массой и энергией.	1

86	Релятивистский импульс. Решение задач по теме «СТО».	1
<i>Квантовая физика- 29 часов</i>		
87	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова.	1
88	Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.	1
89	Решение задач на расчёт законов фотоэффекта.	1
90	Фотоны.	1
91	Применение фотоэффекта. Фотоэлементы.	1
92	Давление света. Химическое действие света.	1
93	Решение задач на тему «Световые кванты».	1
94	Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда.	1
95	Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры.	1
96	Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов.	1
97	Испускание и поглощение света атомами. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	1
98	Вынужденное излучение света. Лазеры.	1
99	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений. Газоразрядный счетчик, камера Вильсона, пузырьковая камера.	1
100	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма излучения. Радиоактивные превращения.	1
101	Закон радиоактивного распада. Изотопы. Открытие нейтрона.	1
102	Решение задач по теме: «Радиоактивность».	1
103	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра.	1
104	Энергия связи ядер. Дефект массы.	1
105	Решение задач по теме: «Энергия связи».	1
106	Ядерные спектры.	1
107	Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.	1
108	Решение задач на расчёт энергетического выхода ядерных реакций.	1
109	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции.	1

110	Применение ядерной энергии. Ядерный реактор.	1
111	Термоядерные реакции. Биологическое действие радиации.	1
112	Дозиметрия. Статистический характер процессов в микромире.	1
113	Элементарные частицы. Законы сохранения в микромире.	1
114	Фундаментальные взаимодействия.	1
115	Контрольная работа №4 по теме «Квантовая физика»	1
<i>Строение и эволюция Вселенной - 7 часов</i>		
116	Строение Солнечной системы. Система Земля-Луна.	1
117	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца. Источники энергии и внутреннее строение Солнца и звезд.	1
118	Физическая природа звезд. Источники их энергии.	1
119	Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы Вселенной.	1
120	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.	1
121	«Красное смещение» в спектрах галактик. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.	1
122	Наблюдение и описание движения небесных тел. Компьютерное моделирование движения небесных тел.	1
<i>Обобщающее повторение – 6 часов</i>		
123- 124	Обобщающее повторение.	2
125	Решение комбинированных задач.	1
126	Итоговая контрольная работа.	1
127	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества. Единая физическая картина мира.	1
128- 132	Физика и научно-техническая революция.	5
Итого :		132