

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2» Г. УСИНСКА**

**«2 №-А ШÖР ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛА»
МУНИЦИПАЛЬНОЙ БЮДЖЕТНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ВЕЛÖДАНИН УСИНСК КАР**

ПРИНЯТА:

на заседании педагогического совета
МБОУ «СОШ 2» г. Усинска
Протокол от 31.08.2023 г. №1

УТВЕРЖДЕНА:

директором школы
_____ С.В. Сошко
Приказ от 31.08.2023 г. №830

**Рабочая программа учебного предмета
ФИЗИКА. УГЛУБЛЁННЫЙ
УРОВЕНЬ
для 10-11 классов
(ФГОС)**

Рабочая программа учебного предмета «Физика» разработана в соответствии с требованиями ФГОС СОО (Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 29.06.2017) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования"), с учетом федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Минпросвещения РФ от 18.05.2023 № 731), на основе авторской программы по физике для 10-11 классов (Сост. - Ю.И. Дик, О.Ф. Кабардин, В.А. Коровин, В.А. Орлов, А.А. Пинский.) 2010 г.

Усинск, 2023

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета

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 вне-урочной 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.

II. Содержание учебного предмета «Физика»

Механика

Кинематика точки. Основные понятия кинематики

Физические величины и их измерение

Методы измерения расстояний до небесных тел. Пространственные масштабы в природе. Методы измерения времени. Временные масштабы природных явлений.

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Видимые движения планет в различных системах отсчета. Мгновенная скорость. Методы измерения скорости тел. Классический закон сложения скоростей. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного падения. Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном и равноускоренном движениях.

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение. Период и частота.

ДЕМОНСТРАЦИИ

- стрельба из пружинной пушки;
- движение водяной струи, вытекающей из бокового отверстия сосуда;
- равномерное и неравномерное движения;
- относительность движения.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: поступательное движение; движение по окружности с постоянной по модулю скоростью; движение тела, брошенного под углом к горизонту; свободное

падение тел; относительность движения;

—знать определения физических понятий: средняя скорость, мгновенная скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, радиус-вектор, тангенциальное, нормальное и полное ускорения, центробежное ускорение, угловая скорость;

—понимать смысл основных физических законов (принципов) уравнений: кинематические уравнения движения в векторной и скалярной формах для различных видов движения, преобразования Галилея;

—измерять: мгновенную скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении, центробежное ускорение при равномерном движении по окружности;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет относительности движения).

Динамика. Законы механики Ньютона

Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета.

Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил.

Третий закон Ньютона. Прямая и обратная задачи механики.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—явление инерции (видеодемонстрация);

—связь между силой и ускорением (с помощью компьютерного или натурального эксперимента).

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: инерция, взаимодействие;

—знать определения физических понятий: материальная точка, модель в физике, инерциальная система отсчета, сила, масса, состояние системы тел;

—понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: основное утверждение механики, законы Ньютона, принцип относительности в механике;

—измерять: массу, силу;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет инерции).

Силы в механике

Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, центр тяжести. Движение планет. Определение масс небесных тел.

Движение под действием силы тяжести с начальной скоростью. Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости.

Сила упругости. Закон Гука.

Вес тела. Невесомость. Перегрузки.

Силы трения.

Принцип относительности Галилея.

Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—явления (всемирного тяготения, деформации, трения (в том числе в вязкой среде), невесомости и перегрузки (видеодемонстрации)).

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: всемирного тяготения, упругости, трения, невесомости и перегрузки;

—знать определения физических понятий: сила всемирного тяготения, инертная и гравитационная массы, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, силы трения;

—понимать смысл основных физических законов: закон всемирного тяготения, закон Гука;

—измерять: силу всемирного тяготения, силу упругости, силу трения, вес тела;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет трения при движении по различным поверхностям).

Статика

Равновесие тел. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Устойчивость тел.

Виды равновесия.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—виды равновесия;

—нахождение центра тяжести.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: равновесия твердого тела;

—знать определения физических понятий: момент силы, центр тяжести;

—понимать смысл основных физических законов/принципов: условия равновесия твердого тела;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, при поиске устойчивого положения в различных обстоятельствах).

Движение твердых и деформируемых тел

Угловая скорость. Угловое ускорение. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Использование вращательного движения в технике.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—вращательное движение твердого тела.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: вращательное движение;

—знать определения физических понятий: абсолютно твердое тело, центр масс, момент инерции, момент силы, момент импульса, угловое ускорение, внешние и внутренние

силы;

—понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: теорема о движении центра масс, основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, закон сохранения момента импульса;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет законов вращательного движения при обучении фигурному катанию, гимнастической подготовке, обучении прыжкам в воду с высокого трамплина).

Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Устройство ракеты.

Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

Механическая работа. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения энергии в механических процессах. КПД механизмов и машин.

Зависимость давления жидкости от скорости ее течения. Движение тел в жидкостях и газах. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета. Значение работ Н. Е. Жуковского в развитии авиации.

Значение работ К. Э. Циолковского и С. П. Королева для космонавтики. Освоение космического пространства. Орбиты космических аппаратов. Современные достижения космонавтики.

Вторая и третья космические скорости. Движение небесных тел Солнечной системы. Законы Кеплера.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—реактивная сила (видеодемонстрации, натурный эксперимент).

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: взаимодействие;

—знать определения физических понятий: импульс, работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая (полная) энергия, консервативные и диссипативные силы, замкнутая (изолированная) система;

—понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: закон сохранения импульса, уравнение Мещерского, закон сохранения механической энергии, теорема об изменении кинетической энергии, уравнение изменения механической энергии под действием сил трения;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, оценивание работы различных сил (при подъеме, скольжении или качении грузов), сравнение мощности различных двигателей).

Механические колебания и волны

Колебательное движение. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза. Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Превращения энергии при колебательном движении.

Вынужденные колебания. Резонанс. Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление волн.

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Эхо. Акустический резонанс. Ультразвук и его применение.

Землетрясения. Сейсмические волны.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—различные виды колебательного движения;

—резонанс;

—видеофильм про автоколебания.

—различные виды волн (видеодемонстрация или натурный эксперимент).

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: колебательное движение, свободные, затухающие и вынужденные колебания, резонанс, автоколебания, превращение энергии при гармонических колебаниях, волновой процесс, излучение звука, интерференция и дифракция волн, отражение и преломление волн, акустический резонанс, образование стоячей

волны, музыкальные звуки и шумы;

—знать определения физических понятий: гармонические колебания, пружинный и математический маятники, период, частота, циклическая (круговая) частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний, скорость и ускорение при гармонических колебаниях, спектр колебаний, собственная частота, поперечные и продольные волны, плоская и сферическая волны, энергия волны, длина волны, скорость распространения волны, скорость звука, громкость и высота звука, тембр, волновая поверхность, луч, волновой фронт, инфразвук, ультразвук, когерентные волны, интерференционная картина;

—понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: зависимость частоты и периода свободных колебаний от свойств системы, уравнения движения для груза, подвешенного на пружине, и математического маятника, уравнения движения для затухающих и вынужденных колебаний, метод векторных диаграмм, закон сохранения энергии для гармонических колебаний, принципов/уравнений: уравнение

бегущей волны, принцип Гюйгенса, условия максимума и минимума интерференции, закон преломления волн;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет явления резонанса, понимание функционирования сердца человека как автоколебательной системы, уметь отличать музыкальные звуки от шума).

Фронтальные лабораторные работы и/или работы физического практикума

№1 «Измерение ускорения тела»

№2 «Исследование зависимости скорости равноускоренного движения от времени»

№3 «Движение тела под действием силы тяжести»

№4 «Измерение жесткости пружины»

№5 «Измерение коэффициента трения»

№6 «Исследование движения тела под действием нескольких сил»

№7 «Измерение импульса»

№8 «Изучение закона сохранения энергии»

№9 «Измерение КПД простых механизмов и машин»

№10 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»

Молекулярная физика

Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Диффузия и броуновское движение. Взаимодействие атомов и молекул вещества. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—механическая/компьютерная модель броуновского движения;

—строение газообразных, жидких и твердых тел (видеодемонстрации);

—видеофильм про туннельный микроскоп, зондовый сканирующий микроскоп.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: броуновское движение, взаимодействие молекул;

—знать определения физических понятий: количество вещества, молярная масса;

—понимать смысл основных физических принципов: основные положения молекулярно-кинетической теории;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет различных свойств газообразных, жидких и твердых тел).

Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Температура. Газовые законы

Динамические и статистические закономерности. Вероятность события. Средние значения физических величин. Опыты Перрена.

Распределение как способ задания состояния системы. Распределение Максвелла. Опыт Штерна.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль. Уравнение состояния идеального газа как следствие основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов и его частные случаи для постоянного значения температуры, объема и давления. Реальные газы.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—статистическая закономерность распределения;

—модель давления газа.

—измерение температуры;

—изотермический, изобарный и изохорный процессы;

—видеофильм про применение газов в технике, различные температурные шкалы.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: взаимодействие молекул; тепловое равновесие;

—знать определения физических понятий: макроскопические и микроскопические тела, температура, равновесные и неравновесные процессы, идеальный газ,

изотермический, изобарный и изохорный процессы, абсолютная температура; температура, средняя скорость движения молекул газа, средняя квадратичная скорость, средняя арифметическая скорость, число степеней свободы, внутренняя энергия идеального

газа;

—понимать смысл основных физических принципов/

уравнений: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, распределение Максвелла; газовые законы, уравнение состояния идеального газа;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, при оперировании понятием «внутренняя энергия» в повседневной жизни, учет свойств газов).

Взаимные превращения жидкостей и газов

Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры.

Влажность воздуха. Точка росы. Психрометр. Гигрометр. Свойства жидкости. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Процессы конденсации и испарения в природе и технике. Сжижение газов.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—испарение различных жидкостей;

—различные стадии кипения.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: испарение, конденсация, равновесие между жидкостью и газом, критическое состояние, кипение, сжижение газов, влажность воздуха;

—знать определения физических понятий: насыщенный и ненасыщенный пар, изотермы реального газа, критическая температура, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования/

конденсации, парциальное давление водяного пара;

—понимать смысл основных физических законов/уравнений: зависимость температуры кипения жидкости от давления, диаграмма равновесных состояний жидкости и газа,

зависимость удельной теплоты парообразования от температуры;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, уметь пользоваться приборами для измерения влажности, учет влажности при организации собственной жизнедеятельности).

Поверхностное натяжение в жидкостях

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—поверхностное натяжение;

—смачивание;

—капиллярные явления.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления;

—знать определения физических понятий: поверхностная энергия, сила поверхностного натяжения, мениск, давление под искривленной поверхностью жидкости, высота

поднятия жидкости в капилляре;

—понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: зависимость высоты поднятия жидкости в капилляре от поверхностного натяжения, радиуса канала

капилляра и плотности жидкости; влияние кривизны поверхности на давление внутри жидкости;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет капиллярных явлений в быту).

Твердые тела и их превращение в жидкости

Строение кристаллов. Анизотропия кристаллов. Полиморфизм. Монокристаллы и поликристаллы. Плотная упаковка частиц в кристаллах. Пространственная решетка. Элементарная ячейка. Симметрия кристаллов.

Дефекты в кристаллах. Образование кристаллов в природе и получение их в технике. Понятие о жидких кристаллах. Кристаллы и жизнь. Аморфные тела.

Деформация. Напряжение. Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость. Диаграмма растяжения. Создание материалов с необходимыми техническими свойствами.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—кристаллические и аморфные тела;

—видеофильм про жидкие кристаллы.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: плавление и отвердевание, изменение объема тела при плавлении и отвердевании, дефекты в кристаллах;

—знать определения физических понятий: кристаллические и аморфные тела, кристаллическая решетка, жидкие кристаллы, удельная теплота плавления, полиморфизм, анизотропия, фазовые переходы первого и второго рода, тройная точка;

—понимать смысл основных физических законов/принципов: зависимость температуры плавления от давления, зависимость типа кристалла от характера взаимодействия атомов и молекул, образующих кристалл;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, при замораживании продуктов, при покупке мониторов, изготовленных на технологии жидких кристаллов).

Фронтальные лабораторные работы и/или работы физического практикума

№11 «Проверка выполнения закона Гей –Люссака»

№12 «Измерение поверхностного натяжения жидкости»

№13 «Измерение влажности воздуха»

Основы термодинамики

Термодинамический метод изучения физических процессов. Термодинамические параметры состояния тела. Внутренняя энергия тела.

Первый закон термодинамики.

Применение первого закона термодинамики к различным тепловым процессам. Адиабатный процесс. Теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме.

Обратимые и необратимые процессы. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистический смысл.

Тепловые машины. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и пути его повышения. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая и газовая турбины. Реактивные двигатели. Холодильные машины.

Роль тепловых машин в развитии теплоэнергетики и транспорта. Тепловые машины и охрана природы.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—адиабатный процесс (видеодемонстрация);

—видеофильмы про необратимость процессов в природе;

—модель теплового двигателя.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: необратимость процессов в природе;

—знать определения физических понятий: работа в термодинамике, количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, молярная теплоемкость, теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении, необратимый процесс, адиабатный процесс, вероятность макроскопического состояния (термодинамическая вероятность), КПД двигателя, цикл Карно;

—понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: законы термодинамики, теорема Карно, принципы действия тепловой и холодильной машин;
—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет необратимости процессов в природе при проведении различных экспериментов).

Фронтальные лабораторные работы и/или работы физического практикума
№14 Измерение теплоемкости вещества.

Электродинамика

Введение. Электростатика

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—видеофильм про электромагнитные силы в природе и технике.

Предметные результаты изучения данной темы:

—знать понятия: электрический заряд, элементарные частицы.

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Единицы электрического заряда.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Электрическое поле точечного заряда. Однородное электрическое поле. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Опыты Иоффе и Милликена. Электрон.

Работа электрического поля при перемещении зарядов. Потенциал. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью. Проводники в электрическом поле.

Емкость. Емкость плоского конденсатора. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации диэлектриков. Электреты и сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект и его использование в технике.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—электризация тел.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: электризация тел, взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика, электростатическая защита, поляризация диэлектрика;

—знать определения физических понятий: электрическое поле, электростатическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное поле, поверхностная плотность электрического заряда, объемная плотность электрического заряда, поток напряженности электрического поля, потенциальная

энергия заряда в однородном электрическом поле, энергия взаимодействия точечных зарядов, потенциал электростатического поля, эквипотенциальные поверхности, электрическая емкость, емкость плоского конденсатора, энергия

электрического поля;

—понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: закон Кулона, принцип суперпозиции полей, теорема Гаусса, применение теоремы Гаусса к расчету

различных электростатических полей, связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов, зависимость емкости системы конденсаторов от типа их соединения;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет в быту явления электризации тел).

Постоянный электрический ток

Стационарное электрическое поле. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для

неоднородного участка цепи и для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей. Шунты и добавочные сопротивления.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—видеофильм про сверхпроводимость.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: сопротивление, сверхпроводимость;

—знать определения физических понятий: электрический ток, плотность тока, сила тока, напряжение проводника, сопротивление проводника, работа тока, мощность тока, электродвижущая сила (ЭДС), шунт к амперметру, добавочное сопротивление;

—понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: закон Ома для участка цепи, закон Ома в дифференциальной форме, зависимость электрического сопротивления от температуры, закон Джоуля—Ленца, закономерности последовательного и параллельного соединений проводников, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, правила Кирхгофа;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, при соблюдении правил техники безопасности при работе с электрическими приборами, понимание

принципа работы аккумулятора).

Магнитное поле тока

Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Основное уравнение магнитостатики. Сила Ампера. Принцип действия электроизмерительных приборов. Громкоговоритель.

Сила Лоренца. Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрограф. Магнитные свойства вещества. Магнитная запись информации.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—проводник с током— источник и индикатор магнитного поля;

—опыт Эрстеда;

—видеофильм про современные ускорители заряженных частиц.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: возникновение магнитного поля, магнитные взаимодействия, действие магнитного поля на проводник с током, действие магнитного поля на движущийся заряд;

—знать определения физических понятий: магнитная индукция, поток магнитной индукции, линии магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, векторное произведение, радиационные пояса Земли, масс-спектрограф;

—понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: принцип суперпозиции, закон Био—Савара—Лапласа (в векторной и скалярной формах), закон Ампера (в векторной и скалярной формах), формула для расчета силы Лоренца (в векторной и скалярной формах), правила определения направления сил Ампера и Лоренца, связь между скоростью света и магнитной и электрической постоянными,

теорема о циркуляции вектора магнитной индукции;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, понимание информации об изменении магнитного поля Земли и его влиянии на самочувствие человека, использование знаний при работе с электроизмерительными приборами).

Электромагнитная индукция

Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Электродинамический микрофон. Электрогенератор постоянного тока.

Самоиндукция. Индуктивность. Влияние среды на индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

Относительность электрического и магнитного полей. Понятие об электромагнитном поле. Технические устройства и технологические процессы:

индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

ДЕМОНСТРАЦИИ

- явление электромагнитной индукции;
- принцип генерации переменного тока;
- индукционные токи в массивных проводниках (видеодемонстрация);
- трансформация переменного тока.

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: электромагнитная индукция, самоиндукция;

—знать определения физических понятий: вихревое электрическое поле, ЭДС индукции в движущихся проводниках, индукционный ток, индуктивность, энергия магнитного поля;

—понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: правило Ленца, закон электромагнитной индукции, фундаментальное свойство электромагнитного поля (Дж. Максвелл);

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, понимать причину потерь энергии в электротехнических устройствах).

Электрический ток в различных средах (10 ч)

Электрический ток в металлах. Основные положения электронной теории проводимости металлов. Скорость упорядоченного движения электронов в проводнике. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в полупроводниках. Электрическая проводимость полупроводников и ее зависимость от температуры и освещения. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Термо-и фоторезисторы. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Применение полупроводниковых приборов.

Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия. Двухэлектродная лампа. Вольтамперная характеристика диода. Электронные пучки и их свойства. Электронно-лучевая трубка.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Определение заряда электрона. Применение электролиза в технике.

Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Виды самостоятельного разряда (тлеющий, искровой, коронный, дуговой).

Техническое использование газового разряда. Понятие о плазме. МГД-генератор.

ДЕМОНСТРАЦИИ

—видеофильм про техническое применение электролиза, плазму, различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение;

—полупроводниковая электроника: электронные лампы разных габаритов, полупроводниковые диоды и транзисторы, печатные платы и сборка на них электронных схем. Интегральные схемы (как отдельные функциональные элементы), большие интегральные схемы (БИС).

Предметные результаты изучения данной темы:

—объяснять явления: электронная проводимость металлов, электрический ток в растворах и расплавах электролитов, электрический ток в газах, электрический ток в вакууме, электрический ток в полупроводниках;

—знать определения физических понятий: проводники, диэлектрики, носители электрического заряда, электролитическая диссоциация, самостоятельный и несамостоятельный разряды, электронная эмиссия, вольтамперная характеристика, диод, триод, электронно-лучевая трубка, донорные и акцепторные примеси, p—n-переход;

—понимать смысл основных физических законов/принципов: границы применимости закона Ома, закон электролиза;

—использовать полученные знания в повседневной жизни (например, использование знаний полупроводниковой физики при выборе различной цифровой техники).

Фронтальные лабораторные работы и/или работы физического практикума

№15 Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

№16 Измерение электрического сопротивления методами вольтметра и амперметра, омметра.

№17 Измерение удельного сопротивления проводника.

№18 Наблюдение действия магнитного поля на ток.

№19 Изучение явления электромагнитной индукции.

№ 20 Измерение заряда электрона.

№ 21 Обнаружение зависимости сопротивления полупроводникового фоторезистора и светодиода от освещения.

Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. «Красное смещение» в спектрах галактик. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Связь полной энергии с импульсом и массой тела. Дефект массы и энергия связи.

ДЕМОНСТРАЦИИ

1. Свободные электромагнитные колебания.
2. Осциллограмма переменного тока.
3. Конденсатор в цепи переменного тока.
4. Катушка в цепи переменного тока.
5. Резонанс в последовательной цепи переменного тока.
6. Сложение гармонических колебаний.
7. Генератор переменного тока.
8. Трансформатор.
9. Излучение и прием электромагнитных волн.
10. Отражение и преломление электромагнитных волн.
11. Интерференция и дифракция электромагнитных волн.
12. Поляризация электромагнитных волн.
13. Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.
14. Детекторный радиоприемник.
15. Интерференция света.
16. Дифракция света.
17. Полное внутреннее отражение света.
18. Получение спектра с помощью призмы.
19. Получение спектра с помощью дифракционной решетки.

20. Поляризация света.
21. Спектроскоп.
22. Фотоаппарат.
23. Проекционный аппарат.
24. Микроскоп.
25. Лупа
26. Телескоп

Фронтальные лабораторные работы и и/или работы физического практикума

22. Исследование зависимости силы тока от емкости конденсатора в цепи переменного тока.
23. Измерение индуктивного сопротивления катушки.
24. Определение числа витков в обмотках трансформатора
25. Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции на щели.
26. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки.
27. Измерение показателя преломления стекла.
28. Определение фокусного расстояния линзы
29. Расчет и получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы.
30. Определение разрешающей способности глаза

Квантовая физика

Гипотеза М.Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г.Столетова. Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры. Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Радиоактивность. Дозиметрия. Закон радиоактивного распада. Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире.

ДЕМОНСТРАЦИИ

1. Фотоэффект.
2. Линейчатые спектры излучения.
3. Лазер.
4. Счетчик ионизирующих частиц.
5. Камера Вильсона.
6. Фотографии треков заряженных частиц.

Фронтальные лабораторные работы и и/или работы физического практикума

31. Наблюдение линейчатых спектров

Элементы астрономии и астрофизики.

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения.

Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

Физический практикум.

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Обобщающее повторение.

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

Математика: решение системы уравнений. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов. Производные элементарных функций. Признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, экологические риски при производстве электроэнергии,

электромагнитное загрязнение окружающей среды, ультразвуковая диагностика в медицине, оптические явления в живой природе.

Химия: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

География: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, сейсмограф.

Технология: применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель Якоби, генератор переменного тока, индукционная печь, линии электропередач, электродвигатель, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея, спутниковые приёмники, ядерная энергетика и экологические аспекты её развития.

III. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждого раздела 10 класс

№	Наименование раздела	Количество часов, отводимых на освоение раздела	Из них лабораторных
I	Введение. Методы научного познания и физическая картина мира.	5	
II	Механика.	49	2
2.1	<i>Кинематика точки. Основные понятия кинематики.</i>	13	
2.2	<i>Динамика. Законы механики Ньютона. Силы в механике</i>	13	1
2.3	<i>Вращательное движение тел.</i>	4	
2.4	<i>Статика.</i>	3	
2.5	<i>Законы сохранения в механике.</i>	14	1
2.6	<i>Гидростатика и гидродинамика.</i>	2	
III	Молекулярная физика и термодинамика.	36	2
3.1	<i>Основы молекулярно – кинетической теории.</i>	2	
3.2	<i>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Температура. Газовые законы.</i>	11	1
3.3	<i>Взаимные превращения жидкостей и газов. Поверхностное натяжение в жидкостях.</i>	5	
3.4	<i>Твёрдые тела и их превращение в жидкости.</i>	3	
3.5	<i>Основы термодинамики.</i>	15	1
IV	Электродинамика.	62	5
4.1	<i>Электростатика. Электрическое поле.</i>	19	1
4.2	<i>Законы постоянного тока.</i>	16	3
4.3	<i>Магнитное поле тока.</i>	7	1
4.4	<i>Электромагнитная индукция.</i>	8	
4.3	<i>Электрический ток в различных средах.</i>	12	
V	Физический практикум.		12
VI	Обобщающее итоговое повторение.	6	-
	Итого	170	21

11 класс

№	Наименование раздела	Количество часов, отводимых на освоение раздела	Из них лабораторных
1	Обобщающее повторение.	6	-
2	Механические и электромагнитные колебания.	26	2
3	Механические и электромагнитные волны. Физические основы радиотехники.	41	5
4	Элементы теории относительности.	6	-
5	Основы квантовой физики. Световые кванты. Действия света.	10	
6	Физика атома.	14	1
7	Физика атомного ядра.	16	-
8	Элементарные частицы.	6	
9	Элементы астрономии и астрофизики.	3	
10	Физический практикум.		16
11	Обобщение.	15	-
12	Резервные уроки.	10	
	ИТОГО	170	24

**Календарно – тематическое планирование по физике
10-11 классы (ФГОС)
10 класс**

Общий № урока	Раздел/количество часов	Тема урока	Дата
1.	Введение. Методы научного познания и физическая картина мира. <i>5 часов</i>	Эксперимент и теория в процессе познания природы.	
2.		Моделирование явлений и объектов природы.	
3.		Физические законы.	
4.		Физическая картина мира.	
5.		Входная контрольная работа.	
МЕХАНИКА			
6.	Кинематика точки. Основные понятия кинематики. <i>13 часов</i>	Кинематика точки. Основные понятия кинематики. Системы отсчета. Способ описания движения.	
7.		Перемещение и скорость РПД. Уравнение равномерного прямолинейного движения. Решение задач по теме: «РПД».	
8.		Мгновенная скорость. Закон сложения скоростей.	
9.		Ускорение. РУД. Скорость РУД. Решение задач по теме: «РУД».	
10.		Перемещение при РУД. Уравнение движения при равноускоренном движении.	
11.		Графики кинематических величин. Решение задач по теме «Графики РУД».	
12.		Свободное падение тел. Движение в поле тяготения. Движение тела, брошенного горизонтально.	
13.		Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	
14.		Решение задач по теме: «Свободное падение тел».	
15.		Равномерное движение точки по окружности Вращательное движение твердого тела. Угловая и линейная скорости движения.	
16.		Решение задач по теме «Кинематика». Повторительно-обобщающий урок по теме: «Кинематика».	
17.		Контрольная работа по теме: «Кинематика».	
18.		Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.	
19.	Динамика. Законы	Основные утверждения динамики. Законы	

		механики Ньютона Силы в механике. <i>13 часов</i>	Ньютона. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Сила. Масса.	
20.			Силы в природе. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения.	
21.			Решение задач по теме: «Закон всемирного тяготения». Первая космическая скорость. ИСЗ.	
22.			Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.	
23.			Силы упругости - электромагнитные силы. Закон Гука.	
24.			Сила трения. Трение в жидкости и газе	
25.			Решение задач по теме: «Силы в природе».	
26.			Принцип относительности.	
27.			<i>Лабораторная работа №1 "Изучение движения тел по окружности под действием силы тяжести и упругости".</i>	
28.			Повторительно - обобщающий урок по теме: "Динамика".	
29.			Решение комплексных задач.	
30.			Контрольная работа по теме: «Динамика».	
31.			Анализ контрольной работы. Коррекция знаний	
32.		Вращательное движение тел. <i>4 часа</i>	Кинематика вращательного движения. Равномерное вращательное движение. Угловое ускорение.	
33.			Момент силы. Момент инерции.	
34.			Основной закон вращательного движения. Теорема Штейнера.	
35.			Решение задач по теме: «Вращательное движение тел»	
36.		Статика. <i>3 часа</i>	Статика. Пара сил. Условия равновесия тел.	
37.			Центр тяжести и центр масс.	
38.			Устойчивое и неустойчивое равновесие. Решение задач по теме «Статика»	
39.		Законы сохранения в механике. <i>14 часов</i>	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса.	
40.			Реактивное движение. Движение тел переменной массы.	
41.			Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	
42.			Решение задач на закон сохранения и изменения импульса	
43.			Энергия. Механическая энергия. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Кинетическая энергия вращающегося тела.	
44.			Работа силы. Мощность. Связь работы и энергии.	
45.			Работа силы упругости. Потенциальная	

			энергия.	
46.			Закон сохранения механической энергии.	
47.			Решение задач по теме: "Закон сохранения механической энергии".	
48.			КПД. Решение задач по теме КПД	
49.			<i>Лабораторная работа №2 "Изучение закона сохранения механической энергии".</i>	
50.			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Законы сохранения».	
51.			Контрольная работа по теме: "Законы сохранения импульса и энергии".	
52.			Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.	
53.		Гидростатика и гидродинамика. <i>2 часа</i>	Гидростатика. Равновесие жидкости и газа. Давление жидкости и газа. Законы гидростатики.	
54.			Гидродинамика. Идеальная жидкость. Закон сохранения энергии в динамике жидкости (закон Бернулли).	
Молекулярная физика и термодинамика				
55.		Основные положения молекулярно-кинетической теории. <i>2 часа</i>	Атомы и молекулы. Характеристики молекул их систем. Масса молекул. Молярная масса. Количество вещества. Размеры атомов и молекул.	
56.			Основные положения МКТ. Природа теплоты. Тепловое движение частиц вещества. Эксперименты, лежащие в основе МКТ. Распределение молекул по скоростям. Наиболее вероятная скорость.	
57.		МКТ идеального газа. Температура. Газовые законы. <i>11 часов</i>	Свойства газов. Идеальный газ. Давление идеального газа. Основное уравнение МКТ. Средняя квадратичная скорость.	
58.			Температура и способы ее измерения. Абсолютная температура, температурные шкалы. Температура – мера средней кинетической энергии молекул.	
59.			Уравнение состояния идеального газа.	
60.			Решение задач по теме: «Уравнение состояния идеального газа».	
61.			Газовые законы. Изотермический процесс. Изобарный и изохорный процесс. Графики изопроцессов.	
62.			Решение задач по теме: «Изопроцессы».	
63.			<i>Лабораторная работа №3 «Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении».</i>	
64.			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Газовые законы».	
65.			Контрольная работа по теме: «Газовые законы».	
66.			Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.	

67.			Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Средняя длина свободного пробега.	
68.		Взаимные превращения жидкостей и газов. Поверхностное натяжение. <i>5 часов</i>	Агрегатные состояния и фазовые переходы	
69.			Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Кипение.	
70.			Влажность. Относительная влажность. Точка росы. Измерение влажности.	
71.			Свойства поверхности жидкости. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.	
72.			Явления смачивания и несмачивания. Капиллярные явления.	
73.		Твердые тела и их превращение в жидкости. <i>3 часа</i>	Кристаллические тела. Изотропия и анизотропия. Полиморфизм. Механические свойства твердых тел.	
74.			Получение и применение кристаллов. Жидкие кристаллы.	
75.			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Молекулярная физика».	
76.		Основы термодинамики. <i>15 часов</i>	Термодинамический метод. Термодинамическая система. Внутренняя энергия. Количество теплоты.	
77.			Решение задач по теме: "Внутренняя энергия. Количество теплоты".	
78.			<i>Лабораторная работа №4 «Измерение удельной теплоты плавления льда».</i>	
79.			Работа в термодинамике. Решение задач по теме: «Работа в термодинамике».	
80.			Первый закон термодинамики. Решение задач.	
81.			Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам. Адиабатный процесс.	
82.			Теплоемкость газов и твердых тел. Уравнение Майера. Работа при адиабатном процессе.	
83.			Уравнение Пуассона. Решение задач.	
84.			Тепловые машины. КПД тепловой машины. Цикл Карно.	
85.			Необратимые и обратимые процессы.	
86.			Второй закон термодинамики. Решение задач по теме: «Второй закон термодинамики».	
87.			Холодильные машины. Тепловые машины и охрана природы.	
88.			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Основы термодинамики».	
89.			<i>Контрольная работа по теме: «Основы термодинамики».</i>	
90.		Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.		
Электродинамика				
91.		Электростатика. Электрическое поле. <i>19 часов</i>	Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Заряженные тела. Закон сохранения заряда. Принцип	

			суперпозиции.	
92.			Закон Кулона. Решение задач по теме: «Закон Кулона».	
93.			Электрическое поле. Напряженность электрического поля.	
94.			Принцип суперпозиции. Напряженность поля точечного заряда. Силовые линии электрического заряда.	
95.			Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету полей.	
96.			Решение задач по теме: «Напряженность поля».	
97.			Работа в электростатическом поле. Работа в однородном поле. Работа в поле точечного заряда.	
98.			Потенциал. Разность потенциалов (напряжение). Потенциальная энергия.	
99.			Решение задач по теме: «Работа в электростатическом поле».	
100.			Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	
101.			Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	
102.			Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	
103.			Соединение конденсаторов.	
104.			<i>Лабораторная работа №5 «Измерение емкости конденсатора».</i>	
105.			Решение задач по теме: «Конденсаторы».	
106.			Применение диэлектриков.	
107.			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Электростатика».	
108.			Контрольная работа по теме: «Электростатика».	
109.			Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.	
110.		Законы постоянного тока. 16 часов	Электрический ток. Сила тока. Условия существования электрического тока.	
111.			Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	
112.			Последовательное и параллельное соединение проводников. Электрические цепи.	
113.			Решение задач на расчет электрических цепей.	
114.			<i>Лабораторная работа №6 «Измерение силы тока и напряжения».</i>	
115.			<i>Лабораторная работа №7 «Измерение электрического сопротивления».</i>	
116.			Электродвижущая сила. Закон Ома для	

			полной цепи.	
117.			<i>Лабораторная работа № 8 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».</i>	
118.			Работа и мощность электрического тока.	
119.			Решение задач по теме: «Работа и мощность электрического тока».	
120.			Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра.	
121.			Правила Кирхгофа. Решение задач на расчет электрических цепей со смешанным соединением проводников.	
122.			Решение задач по теме: «Законы постоянного тока».	
123.			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Законы постоянного тока».	
124.			Контрольная работа по теме: «Законы постоянного тока».	
125.			Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.	
126.		Магнитное поле тока. 7 часов	Магнитное взаимодействие токов. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Сила Ампера.	
127.			Магнитный поток. Вихревое поле. Магнитное поле тока.	
128.			Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Циклотрон.	
129.			Решение задач на применение силы Ампера и силы Лоренца.	
130.			<i>Лабораторная работа № 9 «Измерение магнитной индукции».</i>	
131.			Магнитное поле в веществе. Электроизмерительные приборы. Электрический двигатель постоянного тока.	
132.			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Магнитное поле тока».	
133.		Электромагнитная индукция. 8 часов	Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Индукционный ток. Направление индукционного тока.	
134.			Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Токи Фуко.	
135.			ЭДС индукции в движущихся проводниках. Решение задач.	
136.			Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	
137.			Решение задач по теме: «Электромагнитная индукция, самоиндукция».	
138.			Электромагнитное поле. Электромагнитные устройства.	
139.			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».	

140.			Контрольная работа по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».	
141.		Электрический ток в различных средах. <i>12 часов</i>	Электрический ток в металлах. Решение задач по теме: «Электрический ток в металлах».	
142.			Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.	
143.			Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза.	
144.			Решение задач по теме: «Электрический ток в жидкостях».	
145.			Электрический ток в газах.	
146.			Электрический ток в вакууме.	
147.			Электрон. Открытие электрона.	
148.			Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.	
149.			Решение задач по теме: «Электрический ток в различных средах».	
150.			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Электрический ток в различных средах».	
151.			Контрольная работа по теме: «Электрический ток в различных средах».	
152.			Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.	
153.			Обобщающее повторение. <i>6 часов</i>	Обобщающее повторение. Механика.
154.		Обобщающее повторение. Основы МКТ. Газовые законы.		
155.		Обобщающее повторение. Основы термодинамики.		
156.		Обобщающее повторение. Электростатика. Электрическое поле.		
157.		Обобщающее повторение. Законы постоянного тока. Электрический ток в различных средах.		
158.		Промежуточная аттестация (комплексная контрольная работа).		
159.		Физический практикум. <i>12 часов</i>	Физический практикум	
160.			Физический практикум	
161.			Физический практикум	
162.			Физический практикум	
163.			Физический практикум	
164.			Физический практикум	
165.			Физический практикум	
166.			Физический практикум	
167.			Физический практикум	
168.			Физический практикум	
169.			Физический практикум	
170.			Физический практикум	

**Календарно – тематическое планирование по физике
10-11 классы (ФГОС)
11 класс**

Общ й № урока	Раздел/количество часов	Тема урока	Дата
Обобщающее повторение			
1	Обобщающее повторение. <i>6 часов</i>	Повторение. Механика.	
2		Повторение. Основы МКТ.	
3		Повторение. Основы ТД.	
4		Повторение. Электростатика.	
5		Повторение. Законы постоянного тока. Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.	
6		<i>Входная контрольная работа.</i>	
Механические и электромагнитные колебания			
7	Механические колебания. <i>6 часов</i>	Колебательная система. Свободные и вынужденные механические колебания. Условия возникновения свободных колебаний.	
8		Пружинный и математический маятник. <i>Лабораторная работа №1 «Определение ускорения свободного падения».</i>	
9		Динамика колебательного движения. Фаза колебаний. Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание колебательных движений.	
10		Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания	
11		Вынужденные колебания. Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним.	
12		Повторительно-обобщающий урок по теме: «Механические колебания». Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.	
13		Электромагнитные колебания. Переменный ток. <i>15 часов</i>	Свободные и вынужденные Электромагнитные колебания. Колебательный контур.
14	Гармонические колебания. Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре.		
15	Автоколебательный генератор незатухающих		

			электромагнитных колебаний.	
16			Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.	
17			Активное сопротивление. Действующее значение силы тока и напряжения.	
18			Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	
19			Емкостное индуктивное сопротивление. Решение задач по теме.	
20			<i>Лабораторная работа №1 «Измерение силы тока в цепи с конденсатором».</i>	
21			Полное сопротивление цепи переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность.	
22			Резонанс в электрической цепи.	
23			Генератор на транзисторе. Автоколебания.	
24			Решение задач по теме: «Электромагнитные колебания. Переменный ток».	
25			Контрольная работа по раздел: «Колебания».	
26			Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.	
27			Повторительно-обобщающий урок по разделу: «Электромагнитные колебания».	
28		Физические основы электротехники. 5 часов	Генерирование электрической энергии.	
29			Трансформаторы.	
30			<i>Лабораторная работа №2 «Определение числа витков в обмотках трансформатора».</i>	
31			Производство электрической энергии различными по типу электростанциями.	
32			Передача электроэнергии. Эффективное использование электроэнергии.	
Механические и электромагнитные волны				
33		Механические волны 4 часа	Волновые явления. Распространение механических волн. Характеристики волны.	
34			Уравнение бегущей волны.	
35			Волны в среде. Звуковые волны.	
36			Решение задач по теме: "Механические волны".	
37		Электромагнитные волны 4 часа	Что такое электромагнитная волна. Открытие электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения.	
38			Отражение и преломление электромагнитных волн.	
39			Интерференция электромагнитных волн.	
40			Дифракция и поляризация электромагнитных	

			волн.		
41		Физические основы радиотехники 4 часа	Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым.		
42			Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирование.		
43			Понятие о телевидении. Развитие средств связи.		
44			Радиолокация. Решение задач по теме: "Электромагнитные волны". Самостоятельная работа.		
45		Световые волны 12 часов	Электромагнитная природа света. Скорость света Методы определения скорости света.		
46			Уравнение волны. Стоячие волны.		
47			Когерентность. Интерференция света.		
48			Применение интерференции.		
49			Дифракция механических волн. Дифракция света		
50			Дифракционная решетка.		
51			<i>Лабораторная работа №3 «Наблюдение интерференции и дифракции света».</i>		
52			<i>Лабораторная работа №4 «Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции на щели».</i>		
53			Дисперсия и поглощение света.		
54			Поперечность световых волн. Поляризация света.		
55			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Электромагнитные и световые волны».		
56			Контрольная работа по теме: «Электромагнитные и световые волны».		
57			Геометрическая оптика. Оптические приборы. 17 часов	Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма.	
58				Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	
59		Закон преломления света.			
60		<i>Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла».</i>			
61		Явление полного внутреннего отражения. Волоконная оптика.			
62		Решение задач по теме: "Закон преломления света"			
63		Зеркала. Мнимое изображение. Плоское зеркало. Построение изображений в зеркалах.			
64		Линзы и их основные параметры. Построение изображений в линзах.			
65		Формула резкости тонкой линзы. Увеличение линзы.			
66		<i>Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».</i>			
67		Глаз как оптическая система.			
68		Оптические системы. Увеличение.			

			Разрешающая способность.	
69			Элементы фотометрии.	
70			Решение задач комплексных задач по теме: «Геометрическая оптика».	
71			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Геометрическая оптика. Оптические приборы».	
72			Контрольная работа по теме: «Геометрическая оптика. Оптические приборы».	
73			Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.	
Элементы теории относительности				
74		Элементы теории относительности <i>6 часов</i>	Абсолютность скорости света. Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности.	
75			Закон сложения скоростей.	
76			Пространство-время в СТО. Эффект Доплера.	
77			Импульс. Энергия и масса в СТО.	
78			Энергия системы частиц.	
79			Экспериментальные факты, подтверждающие законы релятивистской механики. Фундаментальная роль СТО в современной физике.	
Основы квантовой физики				
80		Световые кванты <i>10 часов</i>	Возникновение учения о квантах. Тепловое излучение. Законы теплового излучения.	
81			Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Законы Столетова.	
82			Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	
83			Решение задач по теме: "Законы фотоэффекта".	
84			Фотоны. Применение фотоэффекта	
85			Люминесценция. Химическое действие света.	
86			Давление света. Эффект Комптона.	
87			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Световые кванты».	
88			Контрольная работа по теме: «Световые кванты».	
89			Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.	
90		Физика атома <i>14 часов</i>	Строение атомов. Атомные спектры.	
91			Ядерная модель атома. Опыты Резерфорда.	
92			Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Излучение и поглощение света атомами.	
93			Объяснение происхождения линейчатых спектров.	
94			<i>Лабораторная работа №6 «Качественный спектральный анализ».</i>	

95			Опыты Франка и Герца. Решение задач по теме: "Атомная физика".	
96			Волновые свойства частиц.	
97			Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Квантование энергии.	
98			Состояния атома водорода. Спин электрона.	
99			Многоэлектронные атомы.	
100			Атомные и молекулярные спектры.	
101			Лазеры.	
102			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Квантовая физика».	
103			Проверочная работа по теме: «Физика атома».	
Физика атомного ядра				
104		Физика атомного ядра <i>16 часов</i>	Атомное ядро. Состав атомных ядер.	
105			Энергия связи ядра. Удельная энергия связи.	
106			Ядерные спектры. Решение задач на определение энергии связи ядер и удельной энергии связи.	
107			Радиоактивность. Естественные и искусственные радиоактивные превращения. Эффект Мёссбауэра.	
108			Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Постоянная распада.	
109			Решение задач. Самостоятельная работа.	
110			Свойства ионизирующих излучений. Взаимодействие с веществом.	
111			Методы регистрации ионизирующих излучений.	
112			Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.	
113			Решение задач на расчет энергетического выхода ядерных реакций.	
114			Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции.	
115			Ядерный реактор. Ядерная энергетика.	
116			Термоядерные реакции.	
117			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Физика атомного ядра».	
118			Контрольная работа по теме: «Физика атомного ядра».	
119			Анализ контрольной работы. Коррекция знаний.	
Элементарные частицы				
120		Элементарные частицы <i>6 часов</i>	Что такое элементарная частица? Взаимные превращения частиц и квантов. Античастицы.	
121			Ускорители элементарных частиц.	
122			Фундаментальные взаимодействия. Сильное и слабое взаимодействия. Законы сохранения в микромире.	
123			Классификация элементарных частиц. Лептоны. Адроны. Кварки. Глюоны.	

124			Решение задач.	
125			Повторительно-обобщающий урок по теме: «Элементарные частицы».	
Элементы астрономии и астрофизики.				
126		Элементы астрономии и астрофизики. 3 часа	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.	
127			Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Млечный путь - наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик.	
128			Вселенная. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика. Нерешенные проблемы астрономии.	
Физический практикум.				
129		Физический практикум. 16 часов	Физический практикум по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов" или "Исследование свойств ферромагнетиков" или "Исследование действия постоянного магнита на рамку с током"	
130			Физический практикум по теме "Измерение силы Ампера" или "Изучение зависимости силы Ампера от силы тока" или "Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера"	
131			Физический практикум по теме "Исследование явления электромагнитной индукции" или "Определение индукции вихревого магнитного поля"	
132			Физический практикум по теме "Исследование явления самоиндукции" или "Сборка модели электромагнитного генератора"	
133			Физический практикум по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников"	
134			Физический практикум по теме "Преобразование энергии в пружинном маятнике"	
135			Физический практикум по теме "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор,	

			катушку и резистор" или "Исследование работы источников света в цепи переменного тока"	
136			Физический практикум по теме "Изучение параметров звуковой волны"	
137			Физический практикум по теме "Измерение показателя преломления стекла" или "Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы"	
138			Физический практикум по теме "Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз)" или "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"	
139			Физический практикум по теме "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света"	
140			Физический практикум по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"	
141			Физический практикум по теме "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта" или "Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения"	
142			Физический практикум по теме "Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга"	
143			Физический практикум по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра" или "Изучение поглощения бета-частиц алюминием"	
144			Физический практикум по теме "Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды" или "Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений"	
145		Обобщающее повторение.	Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической,	

		15 часов	технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	
146		Резервный урок.	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	
		10 часов		
147			Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	
148			Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	
149			Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	
150			Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	
151			Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	
152			Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	
153			Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	
154			Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	
155			Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	
156			Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	
157			Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	
158			Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	
159			Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле"	
160			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитная индукция"	
161			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	
162			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	

163			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические и электромагнитные волны"	
164			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	
165			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы СТО"	
166			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Корпускулярно-волновой дуализм"	
167			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома"	
168			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атомного ядра и элементарных частиц"	
169			Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Элементы астрофизики"	
170			Резервный урок.	