

Рабочая программа по учебному предмету «Физика» (углублённый уровень) для 10-11 классов

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета.

Рабочая программа учебного предмета «Физика» обеспечивает достижение планируемых результатов освоения средней общеобразовательной программы среднего общего образования.

Вклад физики как учебного предмета в достижение общих целей среднего общего образования заключается на базовом уровне:

в завершении формирования относительно целостной системы знаний на основе современной физической картины мира, знакомстве с наиболее важными открытиями в области физики, оказавшими определяющее влияние на развитие цивилизации;

формировании убеждённости в ценности образования, значимости физических знаний для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; овладении представлениями о научном методе познания, о его использовании, о современном уровне развития науки и техники;

приобретении умений применять полученные знания на практике для объяснения природных явлений, эффективного и безопасного использования современных технических средств и технологий, рационального природопользования и защиты окружающей среды.

В дополнение к этим целям изучение физики на углублённом уровне предполагает:

формирование научного мировоззрения, усвоение основных идей физических теорий, законов и принципов, лежащих в основе современной физической картины мира; развитие индивидуальных и творческих способностей в области физики с учётом профессиональных намерений, интересов и запросов;

формирование устойчивой потребности учиться, готовности к продолжению образования, саморазвитию и самовоспитанию, к созидательной и ответственной трудовой деятельности; приобретение умений применять полученные знания для решения задач, эффективной подготовки к получению профессионального образования; овладение представлениями о научном методе познания,

умение им пользоваться, получение первоначального опыта исследовательской деятельности, знаний о современном уровне развития науки, техники и технологий; воспитание убеждённости: в необходимости сотрудничества в процессе выполнения поставленных задач; в необходимости морально-этических критериев в процессе научных исследований и при реализации научных достижений; в возможности использования достижений физики на благо человеческой цивилизации.

Рабочая программа ориентирована на использование системно-деятельностного подхода в обучении, поэтому предусматривает: формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; конструирование социальной среды развития учащихся; активную учебно-познавательную деятельность учащихся; построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей учащихся.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета.

Обучение физике по данной программе способствует формированию личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Личностными результатами освоения основной образовательной программы среднего общего образования являются: формирование гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, страну; формирование готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; формирование осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур; убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как элементу общечеловеческой культуры;

формирование готовности к научно-техническому творчеству, овладению достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества; формирование навыков сотрудничества со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной, творческой и других видов деятельности; формирование понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах; формирование основ экологического мышления, осознание влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды, приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД

Выпускник научится: самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно установить, что цель достигнута, составлять планы; использовать все возможные ресурсы для достижения целей, выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеурочную деятельность; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной целью.

Познавательные УУД

Выпускник научится: владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, самостоятельно находить методы решения практических задач, применять различные методы познания; искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебно- познавательные) задачи;

осуществлять информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия; выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

Коммуникативные УУД

Выпускник научится: находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого участника образовательного процесса; объективно воспринимать критические замечания в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития, эффективно разрешать конфликты; развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения; при осуществлении группой работы быть как руководителем, так и членом команды, выступать в разных ролях (генератора идей, критика, эксперта, выступающего и т. д.).

Углублённый уровень

По окончании изучения углублённого курса учащийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. **В дополнение к ним учащийся научится:** объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности измерений; решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией.

По окончании изучения углублённого курса учащийся дополнительно получит возможность научиться: проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; проводить теоретические и экспериментальные исследования физических явлений и процессов (в том числе в физическом практикуме), их компьютерное моделирование;

описывать и анализировать полученную в результате проведённых физических экспериментов информацию, определять её достоверность; понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; решать экспериментальные качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;

анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности; совершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной учебно-познавательной задачей; использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы, для обработки результатов эксперимента.

По окончании изучения базового курса учащийся научится: владеть основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенно использовать физическую терминологию и символику; демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практически задач; различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в процессе научного познания; проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам; проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров,

характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учётом погрешности измерений;

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

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для решения задачи, проводить расчёты и проверять полученный результат;

учитывать границы применимости изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и учебно-исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;

использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач; показывать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками, устанавливать взаимосвязь естественнонаучных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения; использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

По окончании изучения базового курса учащийся получит **возможность научиться**: понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий; владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств; характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; обсуждать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические — и роль физики в решении этих проблем; решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей; объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и с

помощью методов оценки; объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств.

МЕХАНИКА

По окончании изучения курса учащийся научится: объяснять основные свойства таких механических явлений, как прямолинейное равномерное и равноускоренное движения, инерция, механическое действие, взаимодействие тел, деформация, невесомость, равномерное движение по окружности, равновесие твёрдых тел, передача давления жидкостями и газами, гидростатическое давление, атмосферное давление, плавание тел, колебания, волновые явления; использовать физические модели при изучении механических явлений; описывать механические явления, используя для этого такие физические величины, как перемещение, путь, время, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, механическая работа, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая энергия, мощность, момент силы, КПД простого механизма, амплитуда, период, частота и фаза колебаний, кинетическая, потенциальная и механическая энергии при гармонических колебаниях, вынуждающая сила, длина волны и скорость её распространения;

использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл физических величин; понимать смысл физических законов: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, инерции, Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, сохранения механической энергии, Гука, Паскаля, Архимеда; уравнений статики, уравнений гармонических колебаний; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин; проводить прямые и косвенные измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений; выполнять экспериментальные исследования механических явлений: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, взаимодействий тел, равновесия твёрдых тел, механических колебаний; описывать и экспериментально исследовать такие характеристики звука, как громкость, высота тона и тембр; решать физические задачи, используя знание законов: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, сохранения механической энергии, Гука, Паскаля, Архимеда; уравнений статики, уравнений гармонических колебаний, представляя решение в общем виде и (или) в числовом выражении.

По окончании изучения курса учащийся получит возможность научиться: приводить примеры практического использования знаний о механических явлениях и физических законах; использовать эти знания в повседневной жизни — для бытовых нужд, в учебных целях, для охраны здоровья, безопасного использования машин, механизмов, технических устройств; представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков

и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, пути и скорости от времени движения, силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормального давления, периода колебаний математического маятника от длины нити, периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины);

понимать принципы действия простых механизмов, машин, измерительных приборов, технических устройств; осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения учебно-исследовательских и проектных работ по механике.

Учащийся научится: объяснять основные свойства и закономерности баллистического движения точечного тела, равноускоренного движения по окружности, движения связанных тел, поступательного и вращательного движений твёрдого тела, резонанса, автоколебаний, а также решать задачи о баллистическом движении, равноускоренном движении по окружности точечного тела, движении связанных тел, плоском движении твёрдых тел, на анализ возможных вариантов движения и взаимодействия тел, на применение условий равновесия твёрдого тела; понимать механические явления, связанные с упругими деформациями растяжения и сжатия тела (на основе понятий механического напряжения и модуля Юнга); объяснять явление абсолютно упругого и абсолютно неупругого соударений двух тел, используя для этого законы сохранения в механике, решать задачи с использованием законов сохранения импульса и механической энергии; рассматривать действие силы сопротивления на падающее тело, природу сил реакции опоры, натяжения и веса, поступательное прямолинейное движение НИСО относительно ИСО с постоянным ускорением, момент силы, исходя из энергетических соображений;

доказывать закон Паскаля, описывать распределение давления в движущейся жидкости, различать ламинарное и турбулентное движения жидкости, понимать смысл уравнения Бернулли; рассматривать резонанс смещения и резонанс скорости, используя метод векторных диаграмм; отличия автоколебаний от установившихся вынужденных и собственных колебаний; объяснять явление резонанса с энергетической точки зрения;

получать и анализировать уравнение гармонической бегущей волны, распространяющейся в положительном направлении оси X ; определять границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов природы (законов механики Ньютона, закона сохранения импульса, сохранения момента импульса, сохранения механической энергии, закона всемирного тяготения) и условия выполнения частных законов (законов движения, Гука, Архимеда);

понимать принципы действия механизмов, машин, измерительных приборов, технических устройств, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы механики.

По окончании изучения курса учащийся дополнительно получит возможность научиться: основываясь на научном методе познания, планировать и выполнять экспериментальные исследования механических явлений, анализировать характер зависимостей между исследуемыми физическими величинами, осуществлять проверку выдвигаемых в отношении них гипотез;

выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы; решать физические задачи по кинематике, динамике, на вычисление работы сил, энергии, применение законов сохранения, условий равновесия твёрдого тела, по кинематике и динамике механических колебаний динамическим и энергетическим способами, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости вырабатывать логику, анализировать полученный результат.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

По окончании изучения курса учащийся научится: объяснять основные свойства таких тепловых явлений, как диффузия, броуновское движение, тепловое движение молекул, теплообмен, тепловое (термодинамическое) равновесие, агрегатные состояния вещества и их изменения: испарение, конденсация, кипение, плавление, кристаллизация, изменения состояний идеального газа при изо процессах; использовать физические модели при изучении тепловых явлений; описывать тепловые явления, используя для этого такие физические величины, как количество вещества, молярная масса, количество теплоты, внутренняя энергия, среднеквадратичная скорость, средняя кинетическая энергия хаотического движения, температура, давление, объём, теплоёмкость тела, удельная и молярная теплоёмкости вещества, удельная теплота плавления, парообразования и конденсации, абсолютная влажность и относительная влажность воздуха, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя;

использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин; понимать смысл физических законов: Авогадро, сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики), нулевого закона термодинамики, Бойля — Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, объединённого газового закона, второго закона термодинамики; уравнения состояния идеального газа и основного уравнения МКТ; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин; проводить прямые и косвенные измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений; выполнять

экспериментальные исследования тепловых явлений: диффузии, теплообмена, изменения агрегатных состояний вещества, исследования зависимостей между физическими величинами — макропараметрами термодинамической системы;

решать физические задачи на определение характеристик и свойств веществ в различных агрегатных состояниях, изменения внутренней энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, определение макропараметров термодинамической системы; решать расчётные задачи о теплообмене, удельной теплоте сгорания топлива, изменении агрегатных состояний вещества, используя знание физических законов, представляя решение в общем виде, графически и (или) в числовом выражении.

По окончании изучения курса учащийся получит возможность научиться: приводить примеры практического использования знаний о тепловых явлениях и физических законах; использовать эти знания в повседневной жизни — для бытовых нужд, в учебных целях, для сохранения здоровья, безопасного использования технических устройств, соблюдения норм экологической безопасности;

представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, температуры остывающего тела от времени); понимать принципы действия тепловых машин, измерительных приборов, технических устройств;

решать задачи о применении первого закона термодинамики к изопроцессам, адиабатическому процессу, отвечать на четыре вопроса о состоянии системы в термодинамическом процессе; осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения учебно-исследовательских и проектных работ по МКТ и термодинамике.

Учащийся научится: объяснять основные положения и законы молекулярно-кинетической теории и термодинамики; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах; применять законы термодинамики к изобарическому, изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам; уметь отвечать на четыре вопроса о поведении системы в термодинамическом процессе и решать задачи; понимать всеобщий характер фундаментальных законов природы (сохранения энергии в тепловых процессах, нулевого начала термодинамики, второго закона термодинамики); определять условия выполнения частных законов (законов идеального газа, закона Дальтона); объяснять смысл плотности распределения на основе результатов опыта Штерна; понимать и описывать различия между поведением идеального газа и реального газа при изопроцессе, основываясь на моделях идеального газа и реального газа Ван-дер-Ваальса; решать задачи о парах; показывать эквивалентность формулировок второго закона термодинамики; понимать принципы действия тепловых двигателей и

холодильных машин, тепловых насосов, измерительных приборов, технических устройств, физические основы их работы, использованные при их создании физические модели и законы; решать задачи о тепловых машинах; объяснять явления, связанные с поверхностным натяжением, капиллярные явления, решать задачи, связанные с этими явлениями.

По окончании изучения курса учащийся дополнительно получит возможность научиться: основываясь на научном методе познания, планировать и выполнять экспериментальные исследования тепловых явлений, проводить анализ зависимости между физическими величинами, осуществлять проверку выдвигаемых в отношении их гипотез; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические закономерности, объяснять полученные результаты и делать выводы; решать задачи, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости вырабатывать логику действий, анализировать полученный результат.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

По окончании изучения курса учащийся научится: объяснять основные свойства таких электромагнитных явлений, как электризация тел, взаимодействие зарядов, поляризация диэлектриков и проводников, электрический ток, условия его возникновения, тепловое действие тока, электрический ток в электролитах, газах, вакууме, полупроводниках, проводимость полупроводников, намагничивание вещества, магнитное взаимодействие, действие магнитного поля на проводник с током и рамку с током, магнитное взаимодействие проводников с токами, индукционный ток, электромагнитная индукция, действие вихревого электрического поля на электрические заряды, самоиндукция, электромагнитные колебания и волны, поляризация волн, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия, интерференция и дифракция света; использовать физические модели при изучении электромагнитных явлений; описывать электромагнитные явления, используя для этого такие физические величины и понятия, как электрический заряд, напряжённость электрического поля, потенциал и разность потенциалов, напряжение, диэлектрическая проницаемость веществ, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока (средняя и мгновенная), ЭДС, внутреннее сопротивление вещества, индукция магнитного поля, сила Лоренца, сила Ампера, магнитная проницаемость вещества, ЭДС индукции, магнитный поток, индуктивность, энергия магнитного поля, энергия колебательной электромагнитной системы, мощность в цепи переменного тока, коэффициент мощности, скорость и длина электромагнитной волны, абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние, оптическая сила линзы, коэффициент поперечного увеличения, интенсивность волны, разность хода, волновой цуг, плоскость поляризации; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ;

правильно трактовать смысл используемых физических величин; понимать смысл физических законов: сохранения электрического заряда, Кулона, Ома для участка цепи и полной (замкнутой) цепи, Джоуля — Ленца, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения света, независимости световых пучков, отражения света, преломления света; принципов: Гюйгенса, Гюйгенса — Френеля; условий интерференционных максимумов и минимумов; уравнения гармонических колебаний в контуре; формулы Томсона; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин; определять направления: кулоновских сил, напряжённости электрического поля, магнитной индукции, магнитной составляющей силы Лоренца, магнитных линий поля проводников с током, силы Ампера, индукционного тока (используя правило Ленца);

ход лучей при построении изображений в зеркалах и тонких линзах; проводить прямые и косвенные измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений; рассчитывать сопротивление системы, состоящей из нескольких проводников, соединённых между собой; рассматривать процессы, происходящие при гармонических колебаниях в контуре; объяснять оптическую систему глаза, явление аккомодации, возникновение дефектов зрения (близорукости и дальнозоркости) и способы их исправления; приводить условия, которым должны удовлетворять когерентные источники; рассматривать схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света; наблюдать возникновение интерференционной картины в тонких плёнках, колец Ньютона;

выполнять экспериментальные исследования электромагнитных явлений: электризации тел, взаимодействия зарядов, потенциала заряженного проводника, поляризации диэлектрика, протекания электрического тока, действия источника тока, магнитного взаимодействия, электромагнитной индукции, отражения и преломления света, волновых свойств света; исследования зависимостей между физическими величинами, проверки гипотез при изучении законов: сохранения электрического заряда, Кулона, Ома для участка цепи, электромагнитной индукции, преломления света; решать задачи, используя знание закона сохранения электрического заряда, принципа суперпозиции электрических полей, законов Кулона, Ома для участка цепи и полной цепи, Джоуля — Ленца, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения, отражения и преломления света; уравнения гармонических колебаний в контуре; формул: Томсона, тонкой линзы; представляя решение в общем виде и (или) в числовом выражении.

По окончании изучения курса учащийся получит возможность научиться: приводить примеры практического использования знаний об электромагнитных явлениях; использовать эти знания в повседневной жизни — для бытовых нужд, в учебных целях, для охраны здоровья, безопасного использования электробытовых приборов; представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, ёмкости конденсатора от расстояния

между пластинами, площади пластин и заполняющей конденсатор среды, силы тока от напряжения между концами участка цепи, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, угла преломления пучка света от его угла падения); понимать принципы действия электрических бытовых приборов (источников тока, нагревательных элементов, осветительных приборов и др.), конденсаторов различных видов, электроизмерительных приборов, трансформаторов, электромагнитов, реле, электродвигателей, полупроводниковых приборов (диодов), принципы радиосвязи и телевидения, принципы действия оптических приборов (призм, линз и оптических систем на их основе); осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения учебно-исследовательских и проектных работ по электродинамике и оптике.

Учащийся научится: применять основные положения и законы электродинамики для объяснения электромагнитных взаимодействий; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах; понимать взаимосвязь и единство электрического и магнитного полей, смысл теорий дальнего действия и ближнего действия; оценивать скорость дрейфа свободных носителей заряда при протекании электрического тока в металле; понимать смысл температурного коэффициента сопротивления и критической температуры, физический смысл явления сверхпроводимости; объяснять назначение шунта и дополнительного резистора при измерении силы тока и напряжения в электрической цепи; графики зависимости полезной, затраченной мощности тока, КПД источника тока от нагрузки; способы уменьшения коэффициента потерь ЛЭП и увеличения КПД линии электропередачи; передачу электрической энергии от источника тока к потребителю; формулировать первое и второе правила Кирхгофа, использовать их при расчёте цепей с источниками тока; понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закона сохранения электрического заряда) и условия выполнения частных законов (законов Ома, закона Джоуля — Ленца, законов геометрической оптики и др.); понимать природу проводимости металлов, растворов электролитов, газов; объяснять и описывать явления электролиза (закон Фарадея), газовых разрядов, электрического тока в различных средах: газах, вакууме, полупроводниках; понимать и объяснять принципы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов, в том числе транзисторов; объяснять доказательство потенциальности электростатического поля, смысл принципа суперпозиции для потенциалов; объяснять смысл закона Био — Савара — Лапласа и записывать с его помощью формулы для расчёта модулей векторов индукции магнитных полей, созданных токами в прямолинейном проводнике, тонком кольце и соленоиде;

описывать процессы, происходящие при подключении конденсатора к источнику постоянного тока, движение заряженных частиц в магнитном поле, объяснять принцип действия устройств, использующих это явление (циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор), а также принцип магнитной фокусировки пучков заряженных частиц, возникновение радиационных поясов Земли; взаимодействие двух параллельных прямолинейных проводов с токами; магнитные свойства веществ с разной магнитной проницаемостью, явления гистерезиса, остаточной индукции; магнитно-мягкие и магнитно-твёрдые (магнитно-жесткие) ферромагнетики; понимать смысл коэрцитивной силы;

определять индуктивность длинного соленоида; объяснять явление взаимной индукции и смысл коэффициента взаимной индукции; выводить формулу для расчёта энергии магнитного поля; получать уравнение гармонических колебаний в контуре, используя понятие разности потенциалов; описывать электромагнитные явления, используя для этого такие физические величины, как мгновенная мощность, выделяемая на резисторе, средняя за период мощность, выделяемая на резисторе, действующее значение силы переменного тока, действующее значение переменного напряжения, активное сопротивление, ёмкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, полное электрическое сопротивление, резонансная частота; исследовать процессы, происходящие в цепи переменного тока, содержащей активное сопротивление (или конденсатор, или катушку индуктивности), в колебательном контуре; резонанс тока и резонанс напряжения; использовать метод векторных диаграмм для описания процессов в колебательном контуре, вывода закона Ома для цепи переменного тока;

описывать работу трансформатора в режиме холостого хода; записывать и анализировать уравнения электромагнитной волны; рассматривать спектр электромагнитных волн, условно разделённый на несколько диапазонов по длине волны (частоте); объяснять явления полного (внутреннего) отражения света, интерференции и дифракции света, приводить примеры использования этих явлений в оптических системах, в том числе в дифракционных решётках; рассматривать недостатки реальных линз (сферическую и хроматическую аберрации) и способы их устранения; получать формулу, позволяющую определять положения интерференционных максимумов в схеме Юнга; описывать применение линз с покрытиями в виде тонких плёнок в просветлённой оптике; анализировать интерференционные и дифракционные картины; записывать и анализировать условия дифракционных максимумов и минимумов при дифракции света на одной щели, главных интерференционных максимумов в картине, получаемой от дифракционной решётки; объяснять условие, при котором можно использовать законы геометрической оптики; оценивать предел разрешения (разрешающую способность) оптической системы;

решать физические задачи по электромагнитным явлениям: электростатическому взаимодействию системы зарядов, расчёту

напряжённости поля в произвольной точке (если известно распределение точечных зарядов, создающих это поле), поля равномерно заряженной плоскости или сферы (на основе теоремы Гаусса); на применение понятия потенциала к движению зарядов в электростатическом поле; о проводниках

и диэлектриках в постоянном электрическом поле; по расчёту объёмных плотностей энергии электрических полей, параметров параллельного и последовательного соединений конденсаторов; о полезной и полной мощности тока в замкнутой цепи; на закон Фарадея для электролиза; о перезарядке конденсаторов; на закон Био — Савара — Лапласа; о движении заряженных частиц в магнитном поле; о действии вихревого электрического поля на электрические заряды, о цепях переменного тока с активным, ёмкостным и (или) индуктивным сопротивлением; на закон Ома для цепи переменного тока; об увеличении и оптической силе оптических приборов; на основные понятия и формулы волновой оптики;

понимать и объяснять принципы работы электрических устройств: проводников, конденсаторов, источников тока, катушек индуктивности в цепях постоянного и переменного тока, электрических измерительных приборов (амперметров, вольтметров), газоразрядных устройств, вакуумных электронных приборов, полупроводниковых приборов, электромагнитов, электродвигателей, трансформаторов и других электротехнических устройств в цепях переменного тока, принципы действия оптических приборов (микроскопа, телескопа, дифракционной решётки), физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы электродинамики.

По окончании изучения курса учащийся дополнительно получит возможность научиться: основываясь на научном методе познания, планировать и выполнять экспериментальные исследования электромагнитных явлений, анализировать характер зависимостей между исследуемыми физическими величинами, осуществлять проверку выдвигаемых в отношении их гипотез; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы; решать задачи, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости вырабатывать логику действий, анализировать полученный результат.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

По окончании изучения курса учащийся научится: описывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами электродинамики, эксперименты по определению скорости света относительно различных ИСО; формулировать и понимать постулаты специальной теории относительности, различие принципов относительности Галилея и Эйнштейна; понимать характер зависимости, связывающей энергию и импульс безмассовых частиц; зависимости, связывающей релятивистские энергию и импульс частицы с её массой (для массовых и безмассовых частиц);

объяснять физический смысл величин, входящих в соотношение (формулу) Эйнштейна.

По окончании изучения курса учащийся получит возможность научиться: формулировать выводы из соотношений, связывающих релятивистские энергию и импульс частицы с её массой, проводить анализ полученных соотношений. Учащийся научится: применять постулаты СТО для объяснения относительности одновременности событий, течения времени, пространственных промежутков; рассматривать данные явления на примерах с двумя наблюдателями и движущимся объектом в различных системах отсчёта; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в рассматриваемых примерах; объяснять закон сложения скоростей в СТО, соотношение классического закона сложения скоростей и релятивистского закона сложения скоростей, «парадокс близнецов».

По окончании изучения курса учащийся дополнительно получит возможность научиться: понимать значение СТО для современных исследований в разных областях науки и техники.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

По окончании изучения курса учащийся научится: объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как фотоэффект, световое давление, радиоактивность, поглощение и испускание света атомами, спектры излучения и поглощения, радиоактивные излучения, ядерные реакции, ионизирующее излучение, превращения элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия;

использовать физические модели при изучении квантовых явлений; описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и константы, как скорость электромагнитных волн, длина волны и частота излучения, энергия кванта, постоянная Планка, атомная единица массы, зарядовое и массовое числа, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, период полураспада, поглощённая доза излучения, мощность поглощённой дозы, коэффициент биологической активности, эквивалентная доза; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ;

правильно трактовать смысл используемых физических величин; описывать двойственную природу света, объяснять её на основании гипотезы де Бройля; понимать особенности микрообъектов, изучаемых квантовой механикой, невозможность полностью описать их с помощью корпускулярной или волновой модели; объяснять взаимосвязь физических величин в соотношениях неопределённостей Гейзенберга; приводить примеры явлений, подтверждающих корпускулярно-волновой дуализм, примеры экспериментов, подтверждающих гипотезу де Бройля;

понимать смысл физических законов и постулатов для квантовых явлений: законов фотоэффекта, постулатов Бора, законов сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, закона радиоактивного распада; уравнения Эйнштейна для фотоэффекта; при этом различать

словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин; понимать причины радиоактивности, способы радиоактивного распада, объяснять правила смещения при радиоактивных распадах; проводить измерения естественного радиационного фона, понимать принцип действия дозиметра; понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций (АЭС), пути решения этих проблем, перспективы использования атомной энергетики.

По окончании изучения курса учащийся получит возможность научиться: приводить примеры практического использования знаний о квантовых явлениях и физических законах; примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; использовать эти знания в повседневной жизни — в быту, в учебных целях, для сохранения здоровья и соблюдения радиационной безопасности; понимать принцип действия лазеров, приводить примеры использования современных лазерных технологий; понимать основные принципы, положенные в основу работы атомной энергетики, измерительных дозиметрических приборов, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы физики; объяснять основные положения теории Бора для атома водорода, использовать энергетическую диаграмму для объяснения спектров испускания и поглощения атома водорода;

рассматривать методы регистрации ионизирующих радиоактивных ядерных излучений; методы защиты от разных видов радиоактивного излучения; решать задачи, используя знание уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, постулатов Бора, правила квантования, законов радиоактивного распада, правил смещения при альфа- и бета-распадах, законов сохранения электрического заряда, энергии и импульса при ядерных реакциях; осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения проектных работ по квантовым явлениям.

Учащийся научится: объяснять противоречия физической теории с экспериментальными данными, решить которые удалось в квантовой механике; применять положения и законы квантовой физики, физики атома и атомного ядра для объяснения квантовых явлений; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах; понимать принципы квантовой механики, используемые для описания состояния микрообъекта; всеобщий характер фундаментальных законов (законов сохранения энергии, электрического заряда) и условия выполнения частных законов (законов фотоэффекта, постулатов Бора и др.); объяснять процессы изменения энергии ядра, используя его энергетическую диаграмму; записывать закон радиоактивного распада, используя понятие «постоянная распада»; приводить экспериментально установленные особенности альфа-

распада; описывать К-захват и процессы взаимодействия нейтрино и антинейтрино.

По окончании изучения курса учащийся дополнительно получит возможность научиться: различать фундаментальные взаимодействия, открытые в природе, по их особенностям, взаимодействующим частицам, носителям взаимодействий; понимать принятое деление (классификацию) элементарных частиц; решать задачи, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости выработать логику действий, анализировать полученный результат.

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ

По окончании изучения курса учащийся научится: понимать основные методы исследования удалённых объектов Вселенной; описывать структуру Солнца и физические процессы, происходящие на Солнце; объяснять особенности строения Солнечной системы (Солнца, планет, небесных тел), движения планет и небесных тел (астероидов, комет, метеоров); приводить физические характеристики звёзд и рассматривать физические процессы, происходящие со звёздами в процессе эволюции; понимать особенности строения Галактики, других звёздных систем, материи Вселенной. По окончании изучения курса учащийся получит возможность научиться: указывать общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; использовать карту звёздного неба при астрономических наблюдениях; воспроизводить гипотезу о происхождении Солнечной системы; описывать эволюцию Вселенной согласно гипотезе Большого взрыва.

Учащийся научится: применять основные положения и законы классической механики, электродинамики, оптики, физики атома и атомного ядра для описания и объяснения процессов, происходящих с объектами Солнечной системы, звёздами и системами звёзд, материей Вселенной; описывать физические процессы, происходящие в звёздах, и их эволюцию в зависимости от их характеристик; понимать суть гипотез о происхождении Солнечной системы, других звёздных систем; описывать эволюцию Вселенной согласно гипотезе Большого взрыва.

По окончании изучения курса учащийся дополнительно получит возможность научиться: осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения проектных работ по астрономии.

2. Содержание учебного предмета

Описание места учебного предмета в учебном плане:

Для изучения учебного предмета физика в 10-11 классах на углубленном уровне отводится 340 часов.

10 класс: 170 часов, из них 30% - 51 час в форме отличной от урочной

11 класс: 170 часов, из них 30% - 51 час в форме отличной от урочной

10 класс

ФИЗИКА И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ

Физика — фундаментальная наука о природе. Наблюдение и описание физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физические величины. Измерение физических величин. Погрешности измерений физических величин. Международная система единиц. Научный метод познания природы и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория. Научные гипотезы. Физические законы. Границы применимости физических законов. Физические теории. Основные элементы физической картины мира. Физика и культура.

МЕХАНИКА

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Способы описания движения. Траектория. Перемещение. Путь. Скорость. Прямолинейное равномерное движение. Сложение движений. Движение связанных тел. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Криволинейное движение. Равномерное движение по окружности. Период и частота вращения. Угловая скорость. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности. Равноускоренное

движение по окружности. Поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Сложение поступательного и вращательного движений. Плоское движение. Мгновенная ось вращения. Инерция. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Сила. Измерение сил. Инертность тел. Масса. Второй закон Ньютона. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Сила тяжести. Сила упругости. Деформации. Закон Гука. Механическое напряжение. Модуль Юнга. Вес тела. Сила трения. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности. Динамика равноускоренного движения материальной точки по окружности. Закон всемирного тяготения. Движение планет и искусственных спутников. Законы Кеплера. Принцип относительности Галилея. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Законы динамики в неинерциальных системах отсчёта. Преобразование Галилея. Динамика вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Импульс материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударения двух тел.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы тел. Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии системы материальных точек. Твёрдое тело. Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела. Применение условий равновесия при решении задач статики. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия (КПД). Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Распределение давления в движущейся жидкости. Уравнение Бернулли. Механические колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Кинематика и динамика колебательного движения. Математический и пружинный маятники. Преобразование энергии при механических колебаниях. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Резонанс смещения и резонанс скорости. Метод векторных диаграмм. Автоколебания. Механические волны. Уравнение гармонической бегущей волны. Длина волны. Звук. Громкость звука и высота тона.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Основные положения МКТ. Строение вещества. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Модель идеального газа. Законы идеального газа. Объединённый газовый закон. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Распределение молекул газа по скоростям. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Виды теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты и работа. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Расчёт количеств теплоты при теплообмене. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Преобразования энергии в тепловых машинах. Принцип действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Холодильные машины и тепловые насосы. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Экологические проблемы теплоэнергетики. Испарение и конденсация. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Влажность воздуха. Насыщенные и ненасыщенные пары. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Удельная теплота парообразования. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Структура твёрдых тел. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Сложение электрических сил. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Линии напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса. Расчёт напряжённости полей равномерно заряженных плоскости и сферы. Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Энергия электрического поля.

11 класс

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА(продолжение)

Условия возникновения электрического тока. Направление и сила тока. Свободные носители заряда. Электрический ток в проводниках. Закон Ома для участка электрической цепи. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Измерение силы тока и напряжения. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля — Ленца. Действия электрического тока. Источник тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Перезарядка конденсатора. Полезная и полная мощность тока в замкнутой цепи. Закон Ома для участка цепи с источником тока. Правила Кирхгофа.

Электрический ток в электролитах. Закон Фарадея для электролиза. Электрический ток в вакууме и газах. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка. Плазма. Газовые разряды. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы. Правила безопасности при работе с источниками тока, электрическими цепями и приборами. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Закон Био — Савара — Лапласа. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циклотрон. МГД-генератор. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с токами. Единица силы тока. Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатель постоянного тока. Гальванометр. Динамик. Электромагнитное реле. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. ЭДС индукции в движущемся проводнике. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока. Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Уравнение гармонических колебаний. Переменный ток. Активное сопротивление в цепи переменного тока.

Действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс в контуре. Резонанс тока и резонанс напряжения. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор. Электромагнитные волны и их свойства. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения и преломления света. Построение изображений в плоских зеркалах. Явление полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы. Волновые свойства света. Поляризация волн. Принцип Гюйгенса. Электромагнитная природа света. Интерференция волн. Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса — Френеля. Дифракционная решётка.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности событий, замедление времени, сокращение длины. Закон сложения скоростей в СТО. Масса, импульс и энергия в СТО.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Оптические спектры. Поглощение и испускание света атомами. Лазеры. Состав и строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Энергия связи и удельная энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Регистрация ядерных излучений. Дозиметрия. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

ЭЛМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Основные методы исследования в астрономии. Определение расстояний до небесных тел. Солнце. Солнечная система. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физические характеристики звёзд. Эволюция звёзд. Галактика. Другие галактики. Строение и эволюция Вселенной.

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

Основное содержание.	Основные виды учебной деятельности
10 класс	
Кинематика. Кинематика твердого тела (24ч)	
<p>Положение тела в пространстве. Способы описания механического движения. Системы отсчёта. Перемещение. Путь. Скорость. Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Решение задач кинематики прямолинейного равномерного движения по плоскости. Графический и аналитический способы решения. Относительность движения. Сложение движений. Закон сложения перемещений и скоростей.</p> <p>Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение. Решение задач о равноускоренном движении. Графический и аналитический способы решения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности. Равноускоренное движение по окружности. Поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Сложение поступательного и вращательного движений. Плоское движение. Мгновенная ось вращения. Примеры решения задач о плоском</p>	<p>Определять и объяснять такие понятия, как механическое движение, точечное тело, система отсчёта, траектория, прямолинейное равномерное и равноускоренное движения, перемещение и скорость прямолинейного равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение — для равноускоренного движения; выбирать систему отсчёта (тело отсчёта, связанную с ним систему координат и часы) на плоскости и в пространстве. Объяснять относительность механического движения; использовать принцип независимости движений при их сложении; использовать закон сложения перемещений и скоростей.</p> <p>Описывать механическое движение (равномерное, равноускоренное) точечного тела с помощью графического и аналитического способов, в том числе движение точечного тела, брошенного под углом к горизонту, равномерное и равноускоренное движения по окружности.</p> <p>Определять равномерное движение тела по окружности и его характеристики; объяснять понятия: радиус-вектор, угловая скорость, период и частота обращения. Отвечать, используя закон движения, на два вопроса («где?» и «когда?») о положении точечного тела в процессе движения: равномерного прямолинейного, равноускоренного прямолинейного,</p>

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

<p>движении твёрдых тел. Повторение по теме «Кинематика»</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение ускорения тела при равноускоренном прямолинейном движении. 2. Определение высоты подъёма тела, брошенного вертикально вверх. <p><i>Контрольная работа № 1 «Кинематика».</i></p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Графический и аналитический способы решения кинематических задач. 2. Применение явления свободного падения тела для измерения времени реакции человека. 3. Исследование равномерного и равноускоренного движений тела по окружности. 4. Изучение поступательного, вращательного и плоского движений твёрдых тел 	<p>равномерного и равноускоренного движений по окружности, движения тела, брошенного под углом к горизонту. Проводить прямые и косвенные измерения координат тела, времени движения, скорости и ускорения при прямолинейном и криволинейном движениях, угловой скорости и периода обращения при движении по окружности. Описывать особенности криволинейного движения точечного тела (в частности, движения тела, брошенного под углом к горизонту), поступательного и вращательного движений твёрдого тела, движения тела как совокупности двух независимых движений. Определять и находить мгновенную ось вращения твёрдого тела. Решать физические задачи, используя знание законов прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного и равноускоренного движений по окружности, определений физических величин, аналитических (формул) и графических зависимостей между ними, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности, анализировать полученный результат. Решать физические задачи по кинематике, требующие анализа результата, осознавать содержание и логическую последовательность действий, используемых в алгоритмах решения задач/</p>
Динамика (22 ч)	
<p>Закон инерции. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Сила. Измерение сил. Инертность. Масса. Второй закон Ньютона. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Деформации. Сила упругости. Закон Гука. Сила</p>	<p>Объяснять основные свойства таких явлений, как механическое действие, движение по инерции, взаимодействие тел, инертность, деформация, механическое напряжение, трение. Объяснять смысл таких физических моделей, как материальная точка, свободное тело, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система</p>

<p>трения. Механическое напряжение. Модуль Юнга. Решение задач о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел. Решение задач, требующих анализа возможных вариантов движения и взаимодействия тел. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности. Динамика равноускоренного движения материальной точки по окружности. Закон всемирного тяготения. Движение планет и искусственных спутников. Законы Кеплера. Принцип относительности Галилея. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Повторение по теме «Динамика».</p> <p><i>Контрольная работа № 2</i> <i>«Динамика»</i></p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Изучение различных видов деформации, упругих и пластических деформаций.2. Измерение силы, необходимой для разрыва нити.3. Природа сил упругости.4. Изучение зависимости жёсткости тела от его геометрических характеристик. Анализ диаграмм растяжения.5. Изучение действия сил сопротивления среды, конструкция парашюта.6. Опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной.	<p>отсчёта. Выбирать инерциальную систему отсчёта, соответствующую условию задачи; объяснять принцип относительности Галилея. Описывать отличие инерциальной системы отсчёта от неинерциальной, приводить примеры уравнений движения в НИСО.</p> <p>Описывать взаимодействие тел, используя физические величины: массу, силу, ускорение; использовать единицы СИ. Объяснять смысл законов Ньютона, Гука, трения, всемирного тяготения; понимать фундаментальный характер законов Ньютона; объяснять границы применимости законов Гука, трения. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин: массы, плотности, силы.</p> <p>Оценивать погрешности прямых и косвенных измерений. Понимать и объяснять свойства изучаемых сил, отвечать на четыре вопроса о силе. Объяснять явления невесомости, перегрузки. Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков и выявлять на их основе зависимости силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормальной реакции опоры.</p> <p>Решать физические задачи о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел, связанных тел, в том числе о равномерном движении материальной точки по окружности, движении планет и искусственных спутников, используя алгоритмы решения задач. Анализировать характер зависимости между физическими величинами, относящимися к законам динамики; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы.</p>
--	--

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

<p>7. Законы Кеплера: история открытия, физическая сущность, примеры применения. 8. Первые искусственные спутники Земли. 9. Сравнительный анализ инерциальных и неинерциальных систем отсчёта.</p>	<p>Решать физические задачи по динамике, требующие анализа данных, используя выбранные модели и знание законов динамики; использовать алгоритмы решения задач, осознавая логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать полученный результат. Приводить примеры практического использования знания законов динамики. Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по кинематике и динамике.</p>
<p>Законы сохранения в механике (14 ч)</p>	
<p>Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Механическая работа. Вычисление работы сил. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы тел. Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии. Решение задач с использованием закона сохранения механической энергии. <i>Контрольная работа № 3</i> <i>«Законы сохранения в механике».</i></p>	<p>Описывать механическое движение материальной точки и системы материальных точек, используя для этого знание таких физических величин и понятий, как импульс, импульс силы, система тел, внутренние и внешние силы, центр масс. Объяснять смысл закона сохранения импульса, его содержание на уровне взаимосвязи физических величин, принцип реактивного движения, смысл теоремы о движении центра масс системы материальных точек. Решать задачи с использованием закона сохранения импульса, закона сохранения проекции импульса и теоремы о движении центра масс.</p>

<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Реактивное движение в природе.2. История развития космонавтики.3. Исследование движения тел переменной массы. Уравнение Мещерского, формула Циолковского.4. Изучение абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов.5. Применение законов сохранения в механике.	<p>Объяснять такие понятия, как механическая работа, кинетическая энергия тела, система тел, потенциальные силы, потенциальная энергия системы тел, внутренние и внешние силы, абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударения двух тел, механическая энергия системы тел, мощность; формулировать определения данных понятий; показывать, что работа потенциальной силы по любой замкнутой траектории равна нулю. Использовать такие физические величины, как механическая работа, кинетическая энергия тела, потенциальная энергия системы тел, механическая энергия, для объяснения изменения механической энергии системы тел, закона сохранения механической энергии, решения задач.</p> <p>Формулировать законы изменения и сохранения механической энергии; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин. Объяснять условия применимости законов сохранения импульса и механической энергии.</p> <p>Решать физические задачи на вычисление работы сил, мощности, кинетической энергии тела, потенциальной энергии системы тел, на применение закона сохранения механической энергии, на совместное применение законов сохранения импульса и механической энергии с помощью выбранных моделей; использовать алгоритмы решения задач, осознавая логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать полученный результат.</p> <p>Приводить примеры практического использования знания законов сохранения в механике. Проводить самостоятельный</p>
--	---

Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)

	<p>поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению законов сохранения в механике.</p>
Статика (8 ч)	
<p>Твёрдое тело. Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия. Применение условий равновесия при решении задач статики. Гидростатическое давление. Атмосферное давление. Законы гидро- и аэростатики. Распределение давления в движущейся жидкости. Уравнение Бернулли. Повторение по теме «Статика».</p> <p><i>Контрольная работа № 4 «Статика».</i></p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование простых механизмов. Изучение «золотого правила механики». 2. История открытия законов Паскаля и Архимеда. 3. Опыт Торричелли по обнаружению атмосферного давления. 4. Сообщающиеся сосуды и гидравлические механизмы. 	<p>Объяснять условия равновесия твёрдых тел, виды равновесия твёрдого тела, понятие равнодействующей силы; описывать передачу давления жидкостями и газами, явления гидростатического и атмосферного давления, плавания тел.</p> <p>Объяснять смысл такой физической модели, как абсолютно твёрдое тело; таких физических величин, как плечо силы, момент силы, КПД, давление, выталкивающая сила.</p> <p>Решать физические задачи на применение условий равновесия твёрдых тел, вычисление мощности и КПД простых механизмов, законов Паскаля, Архимеда.</p> <p>Понимать и объяснять смысл «золотого правила механики» и условия его выполнения; объяснять принцип действия простых механизмов. Описывать и объяснять распределение давления в движущейся жидкости, различия ламинарного и турбулентного движений жидкости, уравнение Бернулли.</p> <p>Приводить примеры практического использования знания законов статики, гидро- и аэростатики. Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного</p>

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

<p>5. Методы измерения артериального кровяного давления.</p> <p>6. История развития воздухоплавания.</p> <p>7. Ламинарное и турбулентное движения жидкости.</p> <p>8. Уравнение Бернулли: вывод, математическая запись, физический смысл, примеры применения.</p>	<p>содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по статике, гидро- и аэростатике.</p>
<p>Динамика вращательного движения (2 ч)</p>	
<p>Динамика вращательного движения. Момент инерции твёрдого тела. Уравнение вращательного движения твёрдого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.</p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Определение моментов инерции некоторых тел. Теорема Штейнера.</p> <p>2. Закон сохранения момента импульса: теоретические и экспериментальные обоснования.</p> <p>3. Применение закона сохранения момента импульса.</p>	<p>Объяснять такие понятия, как момент инерции материальной точки, твёрдого тела, момент импульса твёрдого тела, системы тел; давать определения этих понятий.</p> <p>Описывать вращательное движение твёрдого тела при действии на него заданных сил, используя уравнение вращательного движения твёрдого тела.</p> <p>Формулировать закон сохранения момента импульса; объяснять его содержание на уровне взаимосвязи физических величин. Решать физические задачи о динамике вращательного движения твёрдого тела и задачи с использованием закона сохранения момента импульса.</p>
<p>Основы МКТ и термодинамики (24 ч)</p>	
<p>Основные положения МКТ. Характер движения и взаимодействия молекул в газах, жидкостях и твёрдых телах. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Масса молекул. Количество вещества. Молярная масса. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Закон сохранения энергии в тепловых</p>	<p>Объяснять явления теплового движения молекул, броуновского движения, диффузии. Формулировать основные положения молекулярно-кинетической теории. Описывать взаимодействие молекул вещества в различных агрегатных состояниях. Давать определения моля, молярной массы, объяснять смысл этих физических величин, их единиц в СИ. Объяснять физический смысл постоянной Авогадро; решать физические задачи на определение молярной</p>

<p>процессах (первый закон термодинамики). Закон сохранения энергии. Температура и тепловое равновесие. Нулевой закон термодинамики. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Решение задач о теплообмене. Законы идеального газа. Объединённый газовый закон. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул. Распределение молекул газа по скоростям. Применение первого закона термодинамики к изобарическому процессу. Применение первого закона термодинамики к изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам. Повторение по теме «Основы МКТ и термодинамики».</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Оценка размеров молекулы масла.2. Изучение зависимости между давлением и объёмом газа при постоянной температуре. <p><i>Контрольная работа № 5 «Основы МКТ и термодинамики».</i></p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Роль диффузии в природе.2. Материалы и фасоны одежды для различных климатических условий.	<p>массы и массы молекул различных веществ, числа молей и числа молекул вещества заданной массы, объёма.</p> <p>Описывать изменение внутренней энергии термодинамической системы при совершении работы и при теплообмене. Определять и объяснять смысл таких понятий, как термодинамическая система, внутренняя энергия, тепловое (термодинамическое) равновесие, средняя кинетическая энергия теплового (хаотического) движения молекул, температура.</p> <p>Использовать такие физические величины, как температура, давление, объём, количество теплоты, теплоёмкость, удельная и молярная теплоёмкости, при изучении свойств тел и тепловых явлений; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ. Понимать смысл закона сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики), нулевого закона термодинамики, законов идеального газа, уравнения состояния идеального газа и основного уравнения МКТ; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин. Проводить прямые измерения физических величин: массы, объёма, температуры, давления; косвенные измерения физических величин: внутренней энергии, количества теплоты, удельной и молярной теплоёмкостей вещества; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений температуры, массы, объёма, плотности. Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; анализировать характер зависимости между физическими величинами. Использовать термодинамическую шкалу Кельвина,</p>
--	--

<p>3. Влияние климата на выбор строительных материалов и конструкции жилых помещений.</p> <p>4. История развития термометрии. Различные температурные шкалы и их применение.</p> <p>5. История открытия газовых законов.</p> <p>6. Закон Дальтона (закон парциальных давлений): формулировка, примеры применения, границы применимости.</p> <p>7. Опыт Штерна по измерению скоростей движения молекул.</p>	<p>осуществлять перевод значений температуры для шкал Кельвина и Цельсия. Решать физические задачи на использование первого закона термодинамики, задачи на определение количества теплоты, температуры, массы, удельной теплоёмкости вещества при теплообмене. Понимать и объяснять смысл таких физических моделей, как равновесный процесс, идеальный газ. Изображать графически зависимость между макропараметрами термодинамической системы для изопроецессов. Анализировать графики изопроецессов. Объяснять зависимости между макропараметрами с точки зрения молекулярной теории. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов природы и смысл ограничений для законов идеального газа. Применять первый закон термодинамики к изопроецессам, отвечать на четыре вопроса о состоянии системы в термодинамическом процессе. Решать физические задачи на применение законов идеального газа для изопроецессов, объединённого газового закона, первого закона термодинамики к изотермическому, изобарическому, изохорическому и адиабатическому процессам, используя выбранные модели, определяющие решение, осознавая логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать полученный результат.</p>
<p>Тепловые машины. Второй закон термодинамики (7 ч)</p>	
<p>Преобразование энергии в тепловых машинах. Принцип действия тепловых машин. КПД тепловых двигателей. Цикл Карно. Второй закон.</p>	<p>Определять основные части любого теплового двигателя, холодильной машины, теплового насоса (нагреватель, холодильник, рабочее тело).</p>

<p>термодинамики. Необратимость процессов в природе. Повторение по теме «Тепловые машины».</p> <p><i>Контрольная работа № 6</i> <i>«Тепловые машины. Второй закон термодинамики».</i></p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экологические проблемы использования тепловых машин: анализ и способы решения. 2. Второй закон термодинамики: формулировки, анализ работы тепловых машин. 3. Игрушка «пьющая птичка» («птичка Хоттабыча») — вечный двигатель? 4. Холодильные машины: устройство, принцип действия, примеры применения. 5. Тепловые насосы: устройство, принцип действия, примеры применения. 	<p>Объяснять принцип действия тепловых машин, холодильных машин, тепловых насосов. Вычислять КПД и максимально возможный КПД тепловых двигателей, холодильный коэффициент холодильника, коэффициент передачи тепла теплового насоса.</p> <p>Решать физические задачи о тепловых машинах, используя знание законов термодинамики, определений физических величин, соотношений между физическими величинами, законов и уравнения состояния идеального газа, выбранных моделей.</p> <p>Осознавать логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать полученный результат. Объяснять смысл второго закона термодинамики в различных формулировках. Приводить примеры необратимых процессов, характеризовать переход системы от порядка к хаосу</p>
<p>Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы (12 ч)</p>	
<p>Испарение и конденсация. Скорость процесса испарения. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Измерение влажности. Удельная теплота парообразования. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Реальные газы. Решение задач о парах. Структура твёрдых тел. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Поверхностное натяжение. Повторение по теме «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p>	<p>Описывать, определять и объяснять с точки зрения молекулярной теории процессы изменения агрегатных состояний вещества: испарения и конденсации, кипения, плавления и кристаллизации. Давать определения таких понятий и физических величин, как насыщенный пар, абсолютная влажность и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования, удельная теплота конденсации, удельная теплота плавления вещества; правильно трактовать смысл физических величин.</p> <p>Выполнять экспериментальные исследования процессов испарения, конденсации, кипения, плавления и кристаллизации</p>

<p>1. Измерение относительной влажности воздуха. 2. Определение температуры плавления олова. <i>Контрольная работа № 7</i> <i>«Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы».</i> <i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Различные модификации углерода. 2. Испарение и конденсация в природе. 3. Полиморфизм воды. 4. Уравнение Ван-дер-Ваальса: математическая запись, физический смысл констант, примеры применения. 5. Изучение роста кристаллов. 6. Жидкие кристаллы: структура, свойства, области применения. 7. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. 8. Поверхностное натяжение в природе и технике. 9. Капиллярные явления в природе и технике</p>	<p>вещества. Рассчитывать количество теплоты, необходимое для плавления (или кристаллизации), парообразования (или конденсации) вещества, удельную теплоту плавления и удельную теплоту парообразования. Описывать структуру твёрдых тел, характеризовать кристаллические тела, их особенности и свойства: анизотропию, полиморфизм, изотропию. Объяснять графическую зависимость температуры вещества от времени в процессах плавления и кристаллизации. Измерять относительную влажность воздуха с помощью психрометра. Решать физические задачи на определение характеристик и свойств вещества в различных агрегатных состояниях, на изменение агрегатных состояний вещества. Понимать и описывать различия между поведением идеального газа и реального газа при изопроцессе, основываясь на модели идеального газа и модели Ван-дер-Ваальса для реального газа; решать задачи о парах. Объяснять явления, связанные с поверхностным натяжением, капиллярные явления; решать задачи на эти явления. Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ,</p>
---	--

	представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по МКТ и термодинамике
Электростатика (20 ч)	
<p>Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Проводники и диэлектрики. Объяснение электрических явлений. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Сложение электрических сил. Решение задач. Дальнодействие и близкодействие. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии электрического поля. Однородное электрическое поле. Теорема Гаусса. Расчёт напряжённости поля равномерно заряженных плоскости, сферы. Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Доказательство потенциальности электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда. Проводники в постоянном электрическом поле. Решение задач. Диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Решение задач. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Повторение по теме «Электростатика».</p> <p><i>Контрольная работа № 8</i></p>	<p>Объяснять электрические свойства веществ, электризацию тел, поляризацию диэлектриков и проводников, взаимодействия зарядов на основе атомарного строения вещества.</p> <p>Объяснять смысл таких физических моделей, как положительный и отрицательный электрические заряды, планетарная модель атома, точечный заряд, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле.</p> <p>Воспроизводить физический смысл и содержание понятия «электрическое поле как вид материи»; характеризовать теории близкодействия и дальнодействия.</p> <p>Объяснять смысл законов сохранения электрического заряда, Кулона; принципа суперпозиции (сложения электрических сил); объяснять содержание закона Кулона на уровне взаимосвязи физических величин. Описывать такие физические величины, как электрический заряд, напряжённость электрического поля, разность потенциалов, потенциал, диэлектрическая проницаемость, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля, объёмная плотность энергии электрического поля.</p> <p>Решать физические задачи на использование закона Кулона, определение направления действия кулоновских сил, задачи о работе однородного электрического поля, об энергии и заряде конденсатора, о расчёте напряжённости поля равномерно заряженных плоскости, сферы.</p>

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

<p><i>«Электростатика».</i> <i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование свойств электрического заряда. 2. Определение знака заряда при электризации. 3. Изучение конструкции электроскопа Г. В. Рихмана. 4. Опыты Кулона по изучению взаимодействия заряженных тел (двух неподвижных точечных зарядов). 5. Применение принципов суперпозиции в электростатике при решении задач. 6. Исследование потенциала заряженного проводника. 7. Электростатическая защита объектов. 8. Генератор Ван де Граафа: устройство, принцип действия, примеры применения. 9. Изучение распределения зарядов на поверхностях проводников, поляризации диэлектриков. 10. Конденсаторы: виды, устройство, принцип действия, примеры использования. 11. Экспериментальное и теоретическое исследование последовательного и параллельного соединений конденсаторов. 	<p>Изображать линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности электрического поля одного и двух точечных зарядов, равномерно заряженных плоскости, сферы.</p> <p>Описывать распределение зарядов в проводниках и диэлектриках, помещённых в однородное электрическое поле.</p> <p>Объяснять процесс поляризации проводников и диэлектриков.</p> <p>Решать физические задачи о проводниках и диэлектриках, помещённых в постоянное электрическое поле, о конденсаторах и батареях конденсаторов, используя знание: законов электростатики, определений физических величин, соотношений между физическими величинами, выбранных моделей.</p> <p>Осознавать логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать полученный результат.</p>
Итого (170 ч)	
Практикум по подготовке к экзамену 35 ч	
Резерв времени (4 ч)	

11 класс	
Основное содержание.	Основные виды учебной деятельности
Постоянный электрический ток (26ч).	
<p>Постоянный электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление и сила тока. Электрическая цепь. Свободные носители заряда. Электрический ток в проводниках. Вольт-амперная характеристика проводника. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Расчёт сопротивления системы, состоящей из нескольких проводников. Последовательное и параллельное соединения резисторов. Измерение силы тока и напряжения.</p> <p><i>Контрольная работа № 1</i> <i>«Постоянный электрический ток. Часть I»</i></p> <p>Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля — Ленца. Источник тока. Электродвижущая сила. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома для полной цепи. Полезная и полная мощность тока в замкнутой цепи. Передача электрической энергии. Закон Ома для участка цепи с источником тока. Правила Кирхгофа. Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов и сплавов. Электрический ток</p>	<p>Объяснять основные свойства таких электрических явлений, как электрический ток, условия его возникновения, тепловое действие тока, электролиз, электрический ток в электролитах, газах (газовые разряды), вакууме (эмиссия электронов), полупроводниках, проводимость полупроводников, сверхпроводимость, перезарядка конденсатора.</p> <p>Описывать электрические явления, используя для этого такие физические величины, как разность потенциалов, напряжение, ёмкость конденсатора, энергия электрического поля, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока (средняя, мгновенная, полная), ЭДС, внутреннее сопротивление источника тока; использовать их при объяснении электрических явлений и решении задач; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>Объяснять смысл физических законов: Ома для участка цепи, Джоуля — Ленца, Ома для полной (замкнутой) цепи, для участка цепи с источником тока, Фарадея для электролиза; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>Объяснять природу проводимости металлов, растворов электролитов, газов; объяснять и описывать явления электролиза (закон Фарадея), газовых разрядов, электрического тока в различных средах: газах, вакууме, полупроводниках; понимать и</p>

<p>в электролитах. Электролиз и его применение. Закон Фарадея для электролиза. Электрический ток в газах. Плазма. Газовые разряды. Электрический ток в вакууме. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы. Перезарядка конденсатора. Повторение по теме «Постоянный электрический ток». Решение задач</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.2*. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.3. Определение элементарного заряда при электролизе.4*. Изучение работы полупроводникового диода. <p><i>Контрольная работа № 2</i> <i>«Постоянный электрический ток».</i></p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Закон Ома для участка цепи и полной (замкнутой) цепи: экспериментальные обоснования, физический смысл, границы применимости.2. Измерение силы тока и напряжения: шунты и добавочные сопротивления.3. Расчёт погрешностей измерений силы тока и напряжения.	<p>объяснять принципы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов, в том числе транзисторов. Проводить прямые измерения физических величин: силы тока, напряжения; косвенные измерения физических величин: сопротивления, работы и мощности тока; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений силы тока, напряжения, сопротивления, работы тока. Выполнять экспериментальные исследования ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока; пользоваться амперметром, вольтметром, реостатом.</p> <p>Решать задачи, в том числе по расчёту цепей, используя законы: Ома для участка цепи, полной (замкнутой) цепи, участка цепи с источником тока, закон Джоуля — Ленца, правила Кирхгофа, зависимости между физическими величинами при последовательном и параллельном соединениях проводников, определения сопротивления проводника, работы и мощности тока.</p> <p>Объяснять устройство и принцип действия плавкого предохранителя, принципы работы электрических осветительных и нагревательных приборов, газоразрядных устройств, источников тока, ЭЛТ, полупроводникового диода, транзистора, практические применения полупроводниковых приборов.</p> <p>Соблюдать правила безопасности при работе с источниками тока, измерительными приборами, бытовыми электронагревательными приборами. Понимать границы применимости законов Ома, Джоуля — Ленца, закона Фарадея</p>
--	---

<p>4. Расчёт смешанного соединения проводников в цепи. Мостик Уитстона.</p> <p>5.Сверхпроводимость: история открытия, свойства сверхпроводников и их применение.</p> <p>6. Источники постоянного тока: устройство, физические основы работы, применение.</p> <p>7.Способы «реанимации» аккумулятора мобильного телефона на природе.</p> <p>8. Сравнительный анализ электрических нагревательных приборов.</p> <p>9. Устройства для защиты электрических цепей.</p> <p>10. Передача электрической энергии. Коэффициент потерь и КПД ЛЭП.</p> <p>11. Правила Кирхгофа: физический смысл, применение при решении задач.</p> <p>12. Закон Фарадея для электролиза: физический смысл, применение при решении задач.</p> <p>13. Применение электролиза в технике.</p> <p>14.Газовые разряды: виды, условия возникновения, применение.</p> <p>15. Электровакуумные приборы: устройство, физические основы работы, применение.</p> <p>16.Изучение принципа действия энергосберегающих ламп.</p> <p>17. Свойства p—n-перехода.</p> <p>18.Исследование зависимости электрического сопротивления терморезистора от температуры.</p>	<p>для электролиза. Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: силы тока от напряжения между концами участка цепи, сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.</p> <p>Объяснять назначение шунта и дополнительного резистора при измерении силы тока и напряжения в электрической цепи; графики зависимости полезной, затраченной мощности тока, КПД источника тока от нагрузки; способы уменьшения коэффициента потерь ЛЭП и увеличения КПД линии электропередачи; передачу электрической энергии от источника тока к потребителю.</p>
--	---

<p>19.Биполярные и полевые транзисторы: устройство, физические основы работы, применение. 20.Пьезоэлектрический эффект и его применение в технике.</p>	
Магнитное поле (12 ч).	
<p>Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Линии магнитной индукции. Картины магнитных полей. Закон Био — Савара — Лапласа. Решение задач о движении заряженных частиц в магнитном поле. Циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с токами. Единица силы тока — ампер. Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатель постоянного тока. Гальванометр. Динамик. Магнитные свойства вещества. Повторение по теме «Магнитное поле». Решение задач. <i>Контрольная работа № 3 «Магнитное поле».</i> <i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства постоянных магнитов. 2. Опыты Эрстеда и Ампера по изучению магнитных явлений. 3. Получение и анализ картин магнитных полей. 4. Закон Био — Савара — Лапласа: физический смысл, применение при решении задач. 	<p>Характеризовать магнитные взаимодействия и свойства постоянных магнитов. Понимать смысл таких физических моделей, как магнитная стрелка, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле. Находить направление линий магнитной индукции вокруг проводника с током с помощью правила буравчика (правого винта). Объяснять смысл закона Био — Савара — Лапласа и записывать с его помощью формулы для расчёта модулей векторов индукции магнитных полей, созданных токами в прямолинейном проводнике, тонком кольце и соленоиде. Описывать магнитные взаимодействия проводника с током и постоянного магнита, двух проводников с токами, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу, определять магнитную составляющую силы Лоренца, движение заряженных частиц в магнитном поле, объяснять принцип работы устройств, использующих это явление (циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор), принцип магнитной фокусировки пучков заряженных частиц. Воспроизводить линии магнитной индукции вокруг прямолинейного проводника, витка и катушки с током.</p>

<p>5. Циклотрон, МГД-генератор и масс-спектрограф: устройство, физические основы работы, применение.</p> <p>6. Принцип магнитной фокусировки пучков заряженных частиц.</p> <p>7. Движение заряженных частиц в магнитном поле Земли: радиационные пояса, полярные сияния, магнитосфера Земли.</p> <p>8. Магнитные поля планет, звёзд, межзвёздной среды.</p> <p>9. Способы определения единицы силы тока — ампера.</p> <p>10. Электродвигатели постоянного тока: устройство, физические основы работы, применение.</p> <p>11. Стрелочные электроизмерительные приборы: устройство, физические основы работы, применение.</p> <p>12. Динамик: устройство, физические основы работы, применение.</p> <p>13. Свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.</p> <p>14. Анализ кривой Столетова.</p> <p>15. Ферромагнетики: доменная структура, температура Кюри, примеры применения</p>	<p>Объяснять зависимость силы, действующей на проводник с током со стороны магнитного поля, от силы тока и длины участка проводника; определять модуль и направление силы Ампера, магнитной составляющей силы Лоренца.</p> <p>Описывать магнитные явления, используя такие физические величины, как сила тока, модуль индукции магнитного поля, сила Лоренца, сила Ампера, магнитная проницаемость вещества; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>Описывать действие магнитного поля на рамку с током, объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока (на модели).</p> <p>Объяснять принцип действия гальванометра — устройства в измерительных приборах (амперметрах), динамика. Характеризовать магнитные свойства веществ в зависимости от интенсивности взаимодействия с магнитным полем, магнитную проницаемость вещества, описывать явления гистерезиса, остаточной индукции, магнитно-мягкие и магнитно-жесткие ферромагнетики; понимать смысл коэрцитивной силы. Решать задачи, используя определения физических величин, характеризующих магнитное поле.</p>
Электромагнитная индукция (12 ч)	
<p>Опыты Фарадея. Открытие электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущемся проводнике. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое</p>	<p>Объяснять опыты Фарадея по изучению электромагнитной индукции, проводить их экспериментальную проверку, объяснять результаты экспериментов.</p>

<p>поле. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока. Повторение по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция». Решение задач.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Изучение явления электромагнитной индукции.2*. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.3*. Сборка электромагнита и изучение принципа его действия. <p><i>Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция».</i></p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Опыты Фарадея по обнаружению явления электромагнитной индукции.2. Изготовление установки для демонстрации явления электромагнитной индукции.3. Закон электромагнитной индукции Фарадея — Максвелла: физический смысл, применение при решении задач.4. Применение правила Ленца.5. Электродинамический микрофон: устройство, физические основы работы, применение.6. Изучение явления самоиндукции.7. Вихревые токи (токи Фуко): условия возникновения, примеры учёта и применения.	<p>Описывать электромагнитные явления, используя для этого такие физические величины, как ЭДС индукции, магнитный поток, индуктивность, энергия магнитного поля; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>Определять знак магнитного потока и ЭДС индукции. Объяснять такие физические явления, как возникновение сторонних сил в движущемся проводнике в магнитном поле, вихревого электрического поля при изменении магнитного поля, самоиндукции.</p> <p>Формулировать закон электромагнитной индукции, правило Ленца; воспроизводить смысл понятия «электромагнитное поле».</p> <p>Находить направление индукционного тока с помощью правила Ленца. Определять индуктивность длинного соленоида; объяснять явление взаимной индукции и смысл коэффициента взаимной индукции;</p> <p>выводить формулу для расчёта энергии магнитного поля. Решать задачи, используя знания явления и закона электромагнитной индукции, определений физических величин.</p>
---	---

Механические колебания (9 ч)	
<p>Механические колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Кинематика колебательного движения. Решение задач. Динамика колебательного движения. Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический маятник. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Метод векторных диаграмм. Автоколебания. Решение задач. <i>Контрольная работа № 5 «Механические колебания»</i> <i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Экспериментальное исследование различных колебательных систем.2. Получение и анализ уравнений гармонических колебаний для разных колебательных систем.3. Решение задач по кинематике и динамике колебательных движений.4. Динамический и энергетический способы получения законов движения колебательных систем.5. Резонанс: условия возникновения, резонансные кривые, объяснение, примеры полезного использования и вредного действия.6. Метод векторных диаграмм. Резонанс смещения и резонанс скорости.7. Свойства автоколебательных систем.8. Автоколебания в природе и технике.	<p>Объяснять такие механические явления, как механические колебания (свободные, затухающие, вынужденные, резонанс), и определять их основные свойства.</p> <p>Описывать механические явления, используя для этого такие физические величины, как период, циклическая частота, амплитуда, фаза колебаний, кинетическая, потенциальная и механическая энергии при гармонических колебаниях; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>Объяснять смысл таких физических моделей, как колебательная система, пружинный и математический маятники, гармонические колебания; описывать механические колебания пружинного и математического маятников.</p> <p>Объяснять свободные, затухающие, вынужденные колебания с энергетической точки зрения; описывать преобразование энергии при свободных гармонических колебаниях.</p> <p>Понимать смысл уравнений гармонических колебаний; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин. Использовать метод векторных диаграмм для описания явления резонанса в колебательных системах; описывать амплитудно-частотную характеристику колебательной системы, проводить анализ зависимости входящих в неё величин. Приводить примеры проявления резонанса, автоколебаний; рассматривать резонанс смещения и резонанс скорости, используя метод векторных диаграмм; отличия автоколебаний</p>

<p>9. Сейсмические колебания. Исследование строения Земли и планет с использованием сейсмических колебаний.</p>	<p>от установившихся вынужденных и собственных колебаний; объяснять явление резонанса с энергетической точки зрения. Решать физические задачи по кинематике и динамике колебательных движений, в том числе пружинного и математического маятников, используя знание определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) между ними, выбранных физических моделей. Приводить примеры использования колебательных систем в технических устройствах; понимать физические основы их работы и принцип действия.</p>
<p>Электромагнитные колебания (11 ч)</p>	
<p>Свободные электромагнитные колебания. Уравнение гармонических колебаний. Формула Томсона. Процессы при гармонических колебаниях в контуре. Переменный ток. Источник переменного тока. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор. <i>Контрольная работа № 6 «Электромагнитные колебания».</i> <i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p>	<p>Объяснять физические явления, лежащие в основе свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре, получения переменного тока, передачи электрической энергии. Описывать явления в колебательном контуре, используя для этого такие физические величины, как заряд конденсатора, сила тока, ёмкость конденсатора, индуктивность катушки, энергия колебательной электромагнитной системы, мощность в цепи переменного тока, коэффициент мощности; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин. Объяснять процессы протекания переменного тока в цепи с активным сопротивлением, смысл таких физических величин, как действующее значение силы переменного тока, действующее значение переменного напряжения.</p>

<ol style="list-style-type: none">1. Метод аналогии при изучении механических и электромагнитных колебаний.2. Получение и анализ уравнения гармонических колебаний в электромагнитном колебательном контуре.3. Метод векторных диаграмм. Конденсатор, катушка и резистор в цепи переменного тока.4. Резонанс в контуре: условия возникновения, резонансные кривые, объяснение, применение.5. Метод векторных диаграмм. Резонанс тока и резонанс напряжения.6. Генератор переменного тока: устройство, физические основы работы, применение.7. Сравнительный анализ характеристик современных генераторов переменного тока.8. Трансформатор: устройство, физические основы работы, применение.9. Способы уменьшения потерь энергии при её передаче на большие расстояния.10. Потери энергии в трансформаторе и способы их устранения.11. Экологически чистые виды энергетики.	<p>Объяснять процессы в колебательном контуре с энергетической точки зрения, взаимосвязи заряда конденсатора и тока в цепи, процессы в цепи переменного тока с конденсатором, катушкой индуктивности, используя метод векторных диаграмм; разъяснять понятия ёмкостного, индуктивного и полного сопротивлений.</p> <p>Описывать явления вынужденных электромагнитных колебаний, резонанса в контуре, использовать для описания амплитудно-частотную характеристику колебательной системы; анализировать график АЧХ, определять резонансную частоту системы; изучать резонанс тока и резонанс напряжения.</p> <p>Понимать смысл уравнения гармонических колебаний в контуре, формулы Томсона.</p> <p>Описывать принцип работы и устройство генератора переменного тока, приводить характеристики современных генераторов; объяснять схему передачи электрической энергии, принцип работы трансформатора.</p> <p>Использовать метод векторных диаграмм для описания процессов в колебательном контуре, вывода закона Ома для цепи переменного тока.</p> <p>Решать физические задачи, используя знание определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) между ними.</p>
Механические и электромагнитные волны (4 ч)	

<p>Механические волны. Звук. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Исследование особенностей и характеристик звуковых волн.2. Применение ультразвука в технике.3. Эхолотаторы: устройство, физические основы работы, применение.4. Измерение шумового фона и оценка влияния уровня шумового загрязнения на здоровье людей.5. Опыты Герца по обнаружению электромагнитных волн и изучению их свойств.6. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.7. Электромагнитное излучение СВЧ-печи.8. Спектр электромагнитных волн: диапазоны частот (длин волн), источники излучений, применение.9. Влияние электромагнитного излучения на организм человека.10. Изобретение радио: исследования А. С. Попова и Г. Маркони.11. Виды и применение радиосвязи.12. Особенности передачи звука и изображений с помощью радиоволн	<p>Объяснять возникновение механических и электромагнитных волн и определять их основные свойства.</p> <p>Описывать механические и электромагнитные волны, используя для этого такие физические величины, как длина волны и скорость её распространения, напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля; определять физические величины, использовать их обозначения и единицы в СИ.</p> <p>Объяснять условия распространения звука, приводить и изучать различные характеристики звука.</p> <p>Понимать основные положения и выводы теории Максвелла, объяснять основные свойства электромагнитных волн, взаимосвязь длины волны и частоты электромагнитных колебаний.</p> <p>Описывать шкалу электромагнитных волн, характеризовать свойства волн различных частот (длин волны); приводить примеры использования электромагнитных волн различных диапазонов.</p> <p>Объяснять принципы радиосвязи и телевидения (процессы передачи и приёма радио- и телевизионных сигналов), особенности передачи звука и изображения.</p> <p>Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме</p>
---	--

	и выполнения проектных и учебно- исследовательских работ по изучению механических и электромагнитных волн.
Геометрическая оптика (11 ч)	
<p>Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоских зеркалах. Закон преломления света на границе раздела двух изотропных однородных прозрачных сред. Дисперсия света. Линзы. Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1. Определение показателя преломления стекла.</p> <p>2*. Определение фокусного расстояния собирающей линзы</p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Законы геометрической оптики: экспериментальное изучение, формулировки, примеры использования, границы применимости.</p> <p>2. Построение изображения в сферических зеркалах.</p> <p>3. Конструирование камеры-обскуры и получение с её помощью изображений.</p> <p>4. Изготовление калейдоскопа.</p> <p>5. опыты Ньютона по наблюдению и изучению дисперсии света.</p>	<p>Объяснять основные свойства таких оптических явлений, как прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, дисперсия света.</p> <p>Объяснять смысл законов: прямолинейного распространения света, независимости световых пучков, отражения света, преломления света; понимать границы их применимости.</p> <p>Объяснять смысл таких физических моделей, как точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, тонкая линза; использовать их при изучении оптических явлений.</p> <p>Описывать оптические явления, используя для этого такие физические величины, как абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, коэффициент поперечного увеличения, угловое увеличение; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>Проводить прямые измерения фокусного расстояния собирающей линзы; косвенные измерения оптической силы линзы; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.</p> <p>Строить изображения, создаваемые тонкими собирающими и рассеивающими линзами, определять ход лучей при построении изображений в тонких линзах, используя формулу тонкой линзы.</p>

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

<p>6. Применение уголкового отражателя, обратных и поворотных призм.</p> <p>7. Миражи, радуга: условия возникновения и объяснение.</p> <p>8. Полное (внутреннее) отражение света: условия возникновения, объяснение, применение.</p> <p>9. Аберрации линз: условия возникновения, объяснение, способы устранения.</p> <p>10. Оптические иллюзии.</p> <p>11. Дефекты зрения и их коррекция.</p> <p>12. Оптические приборы: устройство, физические основы работы, угловые увеличения, применение.</p> <p>13. Телескоп Ньютона и телескоп Кеплера: устройство, физические основы работы, применение.</p>	<p>Выполнять экспериментальные исследования законов: прямолинейного распространения света, преломления света; выполнять проверку данных законов на примере преломления света в линзе; выявлять на этой основе эмпирическую зависимость угла преломления пучка света от угла его падения; объяснять полученные результаты и делать выводы.</p> <p>Описывать процесс получения зрительного изображения, устройство человеческого глаза как оптической системы, особенности человеческого зрения, возникновение дефектов зрения и способы их исправления.</p> <p>Рассматривать недостатки реальных линз (сферическую и хроматическую аберрации) и способы их устранения. Понимать принцип действия оптических приборов и устройств: камеры-обскуры, плоских зеркал, призмы, поворотной и обратной призм, уголкового отражателя, световодов, собирающей и рассеивающей линз, проекционного аппарата, фотоаппарата, микроскопа, телескопа, используемые при их работе законы геометрической оптики. Решать физические задачи, используя знание законов геометрической оптики.</p>
Свойства волн (14 ч)	
<p>Волновой фронт. Принцип Гюйгенса. Поляризация волн. Интерференция волн. Интерференция света. Использование интерференции в оптике. Дифракция света. Метод Гюйгенса — Френеля. Разрешающая способность оптической системы. Дифракционная</p>	<p>Объяснять законы отражения и преломления волн, используя принцип Гюйгенса. Приводить примеры природных явлений, обусловленных отражением и преломлением волн. Формулировать принципы Гюйгенса и Гюйгенса — Френеля, приводить примеры их использования.</p>

<p>решётка. Повторение по темам «Механические колебания», «Электромагнитные колебания», «Механические и электромагнитные волны», «Геометрическая оптика», «Свойства волн». Решение задач.</p> <p><i>Лабораторная работа</i></p> <p>Оценка длины волны света разного цвета.</p> <p><i>Контрольная работа № 7</i></p> <p>«Механические и электромагнитные волны», «Геометрическая оптика», «Свойства волн».</p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Принцип Гюйгенса и принцип Гюйгенса — Френеля: формулировки, объяснение, применение.2. Применение поляроидных плёнок.3. Получение и анализ интерференционных и дифракционных картин.4. Опыт Юнга по наблюдению интерференции света.5. Наблюдение и изучение колец Ньютона.6. Различные интерференционные схемы.7. Просветлённая оптика: физические основы, применение.8. Интерферометры: устройство, физические основы работы, применение.9. Границы применимости геометрической оптики. <p>Предел разрешения оптических приборов.</p>	<p>Описывать свойства волн, используя для этого такие понятия и физические величины, как интенсивность волны, разность хода, волновой цуг, плоскость поляризации; правильно трактовать смысл используемых понятий и физических величин.</p> <p>Приводить условия, которым должны удовлетворять когерентные источники; рассматривать схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света; наблюдать возникновение интерференционной картины в тонких плёнках, колец Ньютона. Получать формулу, позволяющую определять положения интерференционных максимумов в схеме Юнга; описывать применение линз с покрытиями в виде тонких плёнок в просветлённой оптике.</p> <p>Объяснять такие свойства волн, как поляризация, интерференция, дифракция; приводить примеры интерференционных и дифракционных картин; формулировать условия интерференционных максимумов и минимумов, условия получения дифракционной картины.</p> <p>Описывать дифракционную картину на щели, на дифракционной решётке, используя принцип Гюйгенса — Френеля; определять условия дифракционных максимумов и минимумов.</p> <p>Объяснять условие, при котором можно использовать законы геометрической оптики; оценивать предел разрешения (разрешающую способность) оптической системы. Решать физические задачи на основные понятия и формулы волновой оптики.</p>
--	--

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

<p>10. Изучение особенностей изображений, получаемых с помощью различных дифракционных решёток.</p> <p>11. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.</p> <p>12. Использование призм и дифракционных решёток в спектральном анализе света.</p>	
Элементы теории относительности (4 ч)	
<p>Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности событий. Замедление времени и сокращение длины. Закон сложения скоростей в СТО. Масса, импульс и энергия в СТО.</p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опыт Майкельсона — Морли по обнаружению «эфирного ветра». 2. Сравнительный анализ принципов относительности Галилея и Эйнштейна. 3. Эффекты СТО и их объяснение. 4. «Парадокс близнецов». 5. Сравнительный анализ классического и релятивистского законов сложения скоростей. 	<p>Описывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами электродинамики. Формулировать постулаты специальной теории относительности, различие принципов относительности Галилея и Эйнштейна.</p> <p>Объяснять относительность одновременности событий, течения (промежутков) времени, пространственных промежутков как следствий из постулатов СТО; рассматривать данные явления на примерах с двумя наблюдателями и движущимся объектом в различных системах отсчёта; описывать для движущихся объектов замедление времени («парадокс близнецов»), сокращение длины.</p> <p>Объяснять закон сложения скоростей в СТО, соотношение классического и релятивистского законов сложения скоростей. Понимать характер зависимости, связывающей релятивистские энергию и импульс частицы с её массой; объяснять физический смысл величин, входящих в соотношение (формулу) Эйнштейна. Формулировать выводы из соотношений, связывающих энергию, импульс и массу в СТО.</p>
Квантовая физика. Строение атома (12 ч)	

<p>Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Гипотеза де Бройля. Планетарная модель атома. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит. Второй постулат Бора. Спектры испускания и поглощения. Лазеры и их применение.</p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. «Ультрафиолетовая катастрофа»: причины возникновения, гипотеза Планка.2. Опыты Столетова по обнаружению и изучению свойств внешнего фотоэффекта.3. Законы фотоэффекта: экспериментальное изучение, формулировки, классическое и квантовое обоснования.4. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта: физический смысл, применение при решении задач.5. Вакуумный фотоэлемент: устройство, физические основы работы, применение.6. Внутренний фотоэффект: условия возникновения, объяснение, применение.7. Опыты Лебедева по обнаружению давления света.8. Корпускулярно-волновой дуализм и его экспериментальные обоснования.9. Опыты по обнаружению дифракции электронов.	<p>Описывать противоречия электродинамики Максвелла и экспериментально открытых закономерностей излучения в коротковолновых диапазонах длин волн, содержание гипотезы Планка, положившей начало квантовой механике.</p> <p>Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как равновесное тепловое излучение, фотоэффект, световое давление, поглощение и испускание света атомами.</p> <p>Формулировать законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, постулаты Бора, правила квантования орбит, анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах.</p> <p>Использовать такие физические модели, как квант, планетарная модель атома, стационарная орбита, при изучении квантовых явлений, физических законов, воспроизведении научного метода познания природы.</p> <p>Описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и константы, как скорость электромагнитных волн, длина волны и частота излучения, энергия кванта, постоянная Планка; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>Описывать двойственную природу света, объяснять её на основании гипотезы де Бройля; понимать особенности микрообъектов, изучаемых квантовой механикой, невозможность полностью описать их с помощью корпускулярной или волновой модели; приводить примеры</p>
--	--

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОУ МБОУ «Лицей № 1»)**

<p>10. Опыты Вавилова по обнаружению квантовых флуктуаций света. 11. Сравнительный анализ различных моделей атома. 12. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. 13. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. 14. Изучение спектров излучения и поглощения. 15. Анализ энергетической диаграммы атома водорода. 16. Метод спектрального анализа: физические основы, применение. 17. Лазеры: устройство, физические основы работы, применение</p>	<p>явлений, подтверждающих корпускулярно- волновой дуализм, примеры экспериментов, подтверждающих гипотезу де Бройля. Понимать особенности описания состояния микрообъекта; объяснять взаимосвязь физических величин в соотношениях неопределённостей Гейзенберга. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения энергии, электрического заряда) и границы применимости частных законов (законов фотоэффекта, постулатов Бора и др.). Объяснять основные положения теории Бора для атома водорода, использовать энергетическую диаграмму для объяснения спектров испускания и поглощения атома водорода; процессы изменения энергии ядра с помощью его энергетической диаграммы. Понимать принцип действия лазеров, приводить примеры использования современных лазерных технологий. Решать физические задачи, используя знание уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, постулатов Бора, правила квантования орбит.</p>
<p>Атомное ядро. Элементарные частицы (16 ч)</p>	
<p>Состав ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Причины радиоактивности. Альфа- и бета-распады. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Методы регистрации ионизирующих ядерных излучений. Биологическое действие радиоактивных излучений. Дозиметрия.</p>	<p>Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как радиоактивность, радиоактивные излучения, альфа- и бета-распады, ядерные реакции, ионизирующее излучение, превращения элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия; указывать причины радиоактивности. Понимать и объяснять смысл таких физических моделей, как планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра, капельная модель ядра.</p>

<p>Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Повторение по темам «Квантовая физика. Строение атома», «Атомное ядро. Элементарные частицы». Решение задач.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.2. Определение удельного заряда частицы по её треку в камере Вильсона. <p><i>Контрольная работа № 8 «Квантовая физика. Строение атома», «Атомное ядро. Элементарные частицы».</i></p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. История обнаружения электрона, протона и нейтрона.2. Открытие и исследования радиоактивности.3. Радиоуглеродный метод датирования: физические основы и применение.4. Ядерные реакторы: устройство, физические основы работы, применение.5. Атомная энергетика: достижения, экологические проблемы, направления развития.6. Детекторы ионизирующих излучений: устройство, физические основы работы, применение.7. Методы защиты от радиоактивных излучений.8. Определение бета-активности проб различных строительных материалов, участков тела человека.	<p>Описывать квантовые явления, используя для этого такие физические величины и константы, как атомная единица массы, зарядовое и массовое числа, дефект масс, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, период полураспада, поглощённая доза излучения, мощность поглощённой дозы, коэффициент биологической активности, эквивалентная доза; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ, правильно трактовать смысл используемых физических величин.</p> <p>Понимать смысл физических законов для квантовых явлений: законов сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, закона радиоактивного распада, правил смещения при радиоактивных распадах; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин. Различать фундаментальные взаимодействия, открытые в природе, по их особенностям, взаимодействующим частицам, носителям взаимодействий; понимать принятое деление (классификацию) элементарных частиц. Записывать закон радиоактивного распада, используя понятие «постоянная распада».</p> <p>Проводить измерения естественного радиационного фона, понимать принцип действия дозиметра. Решать физические задачи, используя знание физических законов и постулатов, определений физических величин, аналитических зависимостей (формул), выбранных физических моделей.</p> <p>Приводить примеры практического использования знаний о квантовых явлениях и физических законах; примеры влияния</p>
---	--

	<p>радиоактивных излучений на живые организмы; использовать эти знания в повседневной жизни — в быту, в учебных целях. Понимать основные принципы работы АЭС, измерительных дозиметрических приборов, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы физики. Рассматривать методы регистрации ионизирующих радиоактивных ядерных излучений; методы защиты от разных видов радиоактивного излучения. Решать физические задачи, используя знание законов: радиоактивного распада, альфа- и бета- распадов, правил смещения, законов сохранения электрического заряда, энергии и импульса при ядерных реакциях. Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения проектных работ по физике атома и атомного ядра.</p>
Строение Вселенной (6 ч)	
<p>Основные методы исследования в астрономии. Определение расстояний до небесных тел. Солнце. Солнечная система. Физические характеристики звёзд. Эволюция звёзд. Вселенная. <i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 1. Радиолокационный метод определения расстояния</p>	<p>Рассматривать основные методы исследования удалённых объектов Вселенной. Описывать структуру Солнца и физические процессы, происходящие на Солнце; объяснять особенности строения Солнечной системы (Солнца, планет, небесных тел), движения планет и небесных тел (астероидов, комет, метеоров).</p>

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

<p>до тел Солнечной системы.</p> <p>2. Влияние солнечной активности на жизнь на Земле.</p> <p>3. Открытие фраунгоферовых линий.</p> <p>4. Анализ диаграммы Герцшпрунга — Рассела.</p> <p>5. Пульсары: открытие, механизм генерации излучения, примеры объектов.</p> <p>6. Квазары: открытие, механизм генерации излучения, примеры объектов.</p> <p>7. История исследования планет Солнечной системы.</p> <p>8. Защита Земли от столкновения с космическими объектами.</p> <p>9. Комета Галлея: история и результаты исследования.</p> <p>10. Закон Хаббла: формулировка, физический смысл постоянной Хаббла, значение для развития астрофизики.</p> <p>11. Открытие реликтового излучения и исследование его особенностей.</p> <p>12. Исторические этапы развития физической картины мира.</p> <p>13. Принцип соответствия — важнейший методологический принцип современной науки</p>	<p>Указывать общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет.</p> <p>Описывать физические характеристики звёзд и физические процессы, происходящие с ними в ходе эволюции.</p> <p>Понимать особенности строения Галактики, других звёздных систем, материи Вселенной, реликтового излучения.</p> <p>Воспроизводить гипотезу о происхождении Солнечной системы; описывать эволюцию Вселенной согласно гипотезе Большого взрыва.</p> <p>Записывать закон Хаббла, понимать смысл постоянной Хаббла</p>
Итого (170 ч)	
Практикум по подготовке к экзамену (27)	
Резерв времени (6 ч)	
Всего 340 ч	

**Практическая часть учебного предмета
10 класс**

№	Название раздела(темы)	Всего			Внеурочная деятельность (формы отличные от урочной)
			Практические и (или) лабораторные работы	Контрольные работы/зачеты	
1.	Кинематика. Кинематика твердого тела.	24	2	1	
2.	Динамика.	22	-	1	
3.	Законы сохранения в механике.	14	-	1	
4.	Статика.	8	-	1	
5.	Динамика вращательного движения.	2	-	-	
6.	Основы МКТ и термодинамика	24	2	1	
7.	Тепловые машины.2 закон термодинамики.	7	-	1	
8.	Агрегатные состояния. Фазовые переходы.	12	2	1	
9.	Электростатика.	20	-	1	
10.	Повторение.	37	-	2	
ИТОГО		170	6	9	

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ОПЫТЫ

Проведение прямых измерений физических величин

1. Измерение массы тела.
2. Измерение силы.
3. Измерение атмосферного давления.
4. Измерение относительной влажности воздуха.
5. Определение температуры плавления олова.

Расчёт по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)

1. Изучение погрешностей измерения.
2. Определение ускорения тела при равноускоренном движении.

3. Определение высоты подъёма тела, брошенного вертикально вверх.
4. Измерение кинетической энергии тела по длине тормозного пути.
5. Измерение потенциальной энергии тела.
6. Оценка размеров молекулы масла.
7. Измерение удельной теплоты плавления льда.

Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений

1. Наблюдение равномерного прямолинейного и равноускоренного прямолинейного движений.
2. Наблюдение свободного падения тел в трубке Ньютона.
3. Изучение движения тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту.
4. Изучение инертности тел.
5. Изучение различных видов деформаций.
6. Наблюдение реактивного движения (на модели ракеты).
7. Изучение столкновения тел (шаров).
8. Изучение условия равновесия рычага.
9. Изучение условия плавания тел.
10. Наблюдение диффузии в жидкостях и газах.
11. Изучение различных видов теплообмена.
12. Изучение адиабатического процесса.
13. Наблюдение испарения, конденсации, кипения, плавления и кристаллизации тел.
14. Наблюдение поверхностного натяжения жидкости, явлений смачивания и несмачивания, капиллярных явлений.
15. Наблюдение электризации тел.
16. Изучение поляризации проводников и диэлектриков.
17. Исследование картин электрических полей.

Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы

1. Исследование зависимости траектории, пути, перемещения, скорости движения тела от выбора системы отсчёта.
2. Изучение зависимости силы упругости от деформации пружины.
3. Исследование зависимости углового ускорения от момента силы и момента инерции.
4. Изучение зависимости между давлением и объёмом газа данной массы при постоянной температуре.
5. Изучение зависимости между давлением и температурой газа данной массы при постоянном объёме.
6. Изучение зависимости между объёмом и температурой газа данной массы при постоянном давлении.
7. Исследование зависимости температуры кипения от давления.

Знакомство с техническими устройствами и их конструирование

1. Изучение устройства и принципа действия термометра.
2. Изучение устройства и принципа действия тепловых двигателей и холодильных машин.
3. Изучение устройства и принципа действия психрометра и гигрометра.
4. Изучение устройства и принципа действия электроскопа и электрометра.
5. Изучение устройства и принципа действия различных конденсаторов.

Поурочное планирование

№		Название темы/урока
п/п	урока	
Повторение		
1.	1.	Вводный инструктаж по технике безопасности. Повторение темы "Виды движения."
2.	2.	Решение задач на равномерное и равноускоренное движение.
3.	3.	Решение задач по теме "Законы сохранения в механике".
4.	4.	Повторение темы "Механические колебания и волны".
5.	5.	Повторение темы "Тепловые явления".
6.	6.	Повторение темы "Постоянный ток".
7.	7.	Решение задач на различные виды соединения проводников.
8.	8.	Повторение темы "Электромагнитное поле".
9.	9.	Повторение темы "Атом и атомное ядро"
10.	10.	Входная контрольная работа.
Тема 1. Кинематика. Кинематика твердого тела.		
11.	1.	Положение тела в пространстве. Системы отсчета. Способы описания механического движения. Перемещение. Путь.
12.	2.	Скорость.
13.	3.	Равномерное прямолинейное движение.
14.	4.	Решение задач кинематики равномерного прямолинейного движения. Графический и аналитический способы решения.
15.	5.	Решение задач кинематики равномерного прямолинейного движения. Графический и аналитический способы решения.
16.	6.	Сложение движений. Преобразования Галилея.
17.	7.	Решение задач на относительность движения.
18.	8.	Решение задач на относительность движения.
19.	9.	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение.
20.	10.	Решение задач о равноускоренном движении. Аналитический и графический способы решения.
21.	11.	Лабораторная работа №1 "Определение ускорения тела при равноускоренном прямолинейном движении".
22.	12.	Решение задач на равноускоренное движение.

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

№		Название темы/урока
п/п	урока	
23.	13.	Лабораторная работа №2 "Определение высоты подъема тела, брошенного вертикально вверх."
24.	14.	Решение задач на свободное падение.
25.	15.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
26.	16.	Решение задач на движение тела, брошенного под углом к горизонту.
27.	17.	Горизонтальный бросок.
28.	18.	Решение задач на различные виды движения.
29.	19.	Равномерное движение по окружности.
30.	20.	Равноускоренное движение по окружности.
31.	21.	Поступательное и вращательное движение твердого тела.
32.	22.	Сложение поступательного и вращательного движений. Плоское движение. Мгновенная ось вращения.
33.	23.	Примеры решения задач о плоском движении твердых тел.
34.	24.	Контрольная работа №1 по теме "Кинематика".
Тема 2. Динамика.		
35.	1.	Закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
36.	2.	Сила. Измерение сил. Инертность. Масса. Второй закон Ньютона.
37.	3.	Решение задач на второй закон Ньютона.
38.	4.	Решение задач на второй закон Ньютона.
39.	5.	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.
40.	6.	Решение задач на законы Ньютона.
41.	7.	Решение задач на законы Ньютона.
42.	8.	Деформации. Силы упругости. Закон Гука.
43.	9.	Механическое напряжение. Модуль Юнга.
44.	10.	Решение задач на закон Гука.
45.	11.	Сила трения.
46.	12.	Решение задач на силу трения.
47.	13.	Решение задач о движении тела под действием нескольких сил.
48.	14.	Решение задач о движении взаимодействующих тел.
49.	15.	Решение задач, требующих анализа возможных вариантов движения и взаимодействия тел.
50.	16.	Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.
51.	17.	Динамика равноускоренного движения материальной точки по окружности.
52.	18.	Закон всемирного тяготения. Движение планет и искусственных спутников.

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

№		Название темы/урока
п/п	урока	
53.	19.	Решение задач на закон всемирного тяготения.
54.	20.	Принцип относительности Галилея. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
55.	21.	Решение задач по теме "Динамика".
56.	22.	Контрольная работа №2 по теме "Динамика".
Тема 3. Законы сохранения в механике.		
57.	1.	Импульс. Изменение импульса материальной точки.
58.	2.	Система тел. Закон сохранения импульса.
59.	3.	Решение задач на закон сохранения импульса.
62.	6.	Работа силы. Мощность.
63.	7.	Кинетическая энергия.
64.	8.	Потенциальная энергия.
65.	9.	Механическая энергия системы тел. Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии.
66.	10.	Решение задач на закон сохранения механической энергии.
67.	11.	Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии.
68.	12.	Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии.
69.	13.	Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии.
70.	14.	Контрольная работа №3 по теме "Законы сохранения в механике".
Тема 4. Статика.		
71.	1.	Условия равновесия твердого тела. Момент силы.
72.	2.	Применение условий равновесия при решении задач статики.
74.	4.	Простые механизмы. Коэффициент полезного действия.
75.	5.	Законы гидро- и аэростатики.
76.	6.	Решение задач на законы гидро-и аэростатики.
77.	7.	Распределение давления в движущейся жидкости. Уравнение Бернулли.
78.	8.	Контрольная работа №4 по теме "Статика".
Тема 5. Динамика вращательного движения.		
79.	1.	Динамика вращательного движения. Момент инерции.
80.	2.	Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
Тема 6. Основы МКТ и термодинамики.		
81.	1.	Основные положения МКТ. Характер движения и взаимодействия молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Масса молекул. Количество вещества.
82.	2.	Решение задач по основным положениям МКТ.

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОУ МБОУ «Лицей № 1»)**

№		Название темы/урока
п/п	урока	
83.	3.	Лабораторная работа №3 "Оценка размеров молекул моторного масла".
84.	4.	Термодинамическая система. Внутренняя энергия и способы ее изменения.
85.	5.	Решение задач на первый закон термодинамики.
86.	6.	Температура и тепловое равновесие.
87.	7.	Теплоемкость тела. Удельная и молярная теплоемкость вещества.
88.	8.	Законы идеального газа.
89.	9.	Решение задач на законы идеального газа.
90.	10.	Объединенный газовый закон. Уравнение состояния идеального газа.
91.	11.	Решение задач на объединенный газовый закон.
92.	12.	Решение задач на объединенный газовый закон.
93.	13.	Лабораторная работа №4 "Изучение зависимости между давлением и объемом газа при постоянной температуре".
94.	14.	Основное уравнение молекулярно- кинетической теории.
95.	15.	Решение задач на основное уравнение молекулярно- кинетической теории.
96.	16.	Температура- мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул.
97.	17.	Распределение молекул газа по скоростям.
98.	18.	Решение задач на среднюю кинетическую энергию движения молекул газа.
99.	19.	Применение первого закона термодинамики к изобарическому, изохорному, изотермическому и адиабатному процессу.
100.	20.	Решение задач на применение первого закона термодинамики к различным процессам.
101.	21.	Решение задач на применение первого закона термодинамики к различным процессам.
102.	22.	Решение задач на основы МКТ и термодинамики.
103.	23.	Решение задач на основы МКТ и термодинамики.
104.	24.	Контрольная работа № 5 по теме "Основы МКТ и термодинамики".
		Тема 7. Тепловые машины. Второй закон термодинамики.
105.	1.	Принцип действия тепловых машин.
106.	2.	Решение задач на КПД тепловых машин.
107.	3.	Принцип действия холодильных машин и тепловых насосов.
108.	4.	Решение задач о тепловых машинах.
109.	5.	Решение задач о тепловых машинах.

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

№		Название темы/урока
п/п	урока	
110.	6.	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.
111.	7.	Контрольная работа №6 "Тепловые машины. Второй закон термодинамики"
		Тема 8. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.
112.	1.	Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Влажность.
113.	2.	Лабораторная работа №5 "Измерение относительной влажности воздуха".
114.	3.	Кипение.
115.	4.	Реальные газы.
116.	5.	Решение задач о парах.
117.	6.	Структура твердых тел. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.
118.	7.	Поверхностное натяжение.
119.	8.	Решение задач на поверхностное натяжение.
120.	9.	Лабораторная работа №6 "Определение температуры плавления олова".
121.	10.	Решение задач на фазовые переходы вещества.
122.	11.	Решение задач на фазовые переходы вещества.
123.	12.	Контрольная работа №7 по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы".
		Тема 9. Электростатика.
124.	1.	Электризация тел. Два вида заряда.
125.	2.	Закон Кулона.
126.	3.	Сложение электрических сил.
127.	4.	Решение задач на сложение электрических сил.
128.	5.	Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
129.	6.	Решение задач на принцип суперпозиции полей.
130.	7.	Теорема Гаусса.
131.	8.	Решение задач на нахождение напряженности.
132.	9.	Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов.
133.	10.	Доказательство потенциальности электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда.
134.	11.	Решение задач на работу электрического поля.
135.	12.	Проводники в постоянном электрическом поле.
136.	13.	Диэлектрики в постоянном электрическом поле.
137.	14.	Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

№		Название темы/урока
п/п	урока	
138.	15.	Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.
139.	16.	Решение задач на различные виды соединения конденсаторов.
140.	17.	Решение задач на нахождение энергии конденсатора.
141.	18.	Решение задач по теме "Электростатика".
142.	19.	Решение задач по теме "Электростатика".
143.	20.	Контрольная работа №8 по теме "Электростатика".
Тема 10. Повторение.		
144.	1.	Решение задач по теме "Кинематика"
145.	2.	Решение задач по теме "Кинематика"
146.	3.	Решение задач по теме "Динамика"
147.	4.	Решение задач по теме "Динамика"
148.	5.	Решение задач по теме "Статика".
149.	6.	Решение задач по теме "Статика".
150.	7.	Решение задач по теме "Закон сохранения импульса"
151.	8.	Решение задач по теме "Закон сохранения энергии"
152.	9.	Решение задач по теме "Законы сохранения в механике"
153.	10.	Решение задач по теме "Законы сохранения в механике"
154.	11.	Решение задач по теме "Механика".
155.	12.	Решение задач по теме "Механика".
156.	13.	Решение задач по теме "Механика".
157.	14.	Решение задач по теме "Механика".
158.	15.	Решение задач по теме "Основные положения молекулярно-кинетической теории"
159.	16.	Решение задач по теме "Основные положения молекулярно-кинетической теории"
160.	17.	Решение задач по теме "Основы термодинамики"
161.	18.	Решение задач "Молекулярная физика и термодинамика".
162.	19.	Решение задач "Молекулярная физика и термодинамика".
163.	20.	Решение задач "Молекулярная физика и термодинамика".
164.	21.	Решение задач по теме "Электростатика"
165.	22.	Решение задач по теме "Электростатика"
166.	23.	Решение задач по теме "Электростатика"
167.	24.	Решение задач по теме "Электростатика"
168.	25.	Решение задач по теме "Электростатика"
169.	26.	Итоговая контрольная работа
170.	27.	Анализ итоговой контрольной работы.

**Практическая часть учебного предмета
11 класс**

№	Название раздела (темы)	Всего	Практические и (или) лабораторные работы	Контрольные работы	Внеурочная деятельность (формы отличные от урочной)
1	Постоянный электрический ток.	26	2	2	
2	Магнитное поле	12	-	1	
3	Электромагнитная индукция.	12	1	1	
4	Механические колебания.	9	-	1	
5	Электромагнитные колебания.	11	-	1	
6	Механические и электромагнитные волны.	4	-		
7	Геометрическая оптика	11	1	-	
8	Свойства волн.	14	1	1	
9	Элементы теории относительности	4	-	-	
10	Квантовая физика. Строение атома.	12	-	-	
11	Атомное ядро. Элементарные частицы.	16	2	1	
12	Строение Вселенной.	6			
13	Повторение.	33	-	2	
ИТОГО		170	7	10	51

Проведение прямых измерений физических величин

1. Измерение силы тока в различных участках электрической цепи.
2. Измерение напряжения между двумя точками цепи.
3. Определение фокусного расстояния собирающей линзы.
4. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.

Расчёт по полученным результатам прямых измерений зависимо от них параметра (косвенные измерения)

1. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
2. Измерение работы и мощности электрического тока.

3. Определение элементарного заряда при электролизе.
4. Определение показателя преломления стекла.
5. Оценка длины волны света разного цвета.
6. Определение удельного заряда частицы по её треку в камере Вильсона.

Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений

1. Изучение явления электромагнитной индукции.
2. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
3. Исследование картин магнитных полей.
4. Наблюдение явления самоиндукции.
5. Наблюдение колебаний тел.
6. Изучение вынужденных колебаний и резонанса.
7. Наблюдение механических волн.
8. Изучение распространения звуковых колебаний.
9. Наблюдение вынужденных электромагнитных колебаний и резонанса в контуре.
10. Изучение свойств электромагнитных волн.
11. Наблюдение прямолинейного распространения, отражения, преломления и дисперсии света.
12. Наблюдение поляризации, интерференции и дифракции волн.
13. Наблюдение интерференции и дифракции света.
14. Наблюдение спектров излучения и поглощения.
15. Наблюдение звёзд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы

1. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
2. Изучение зависимости силы тока от напряжения на участке электрической цепи.
3. Изучение зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
4. Исследование зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити.
5. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.

Знакомство с техническими устройствами и их конструирование

1. Изучение устройства и принципа действия различных источников постоянного тока.
 2. Изучение устройства и принципа действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки.
 3. Изучение работы полупроводникового устройства.
 4. Изучение устройства и принципа действия электродвигателя постоянного тока.
-

5. Изучение устройства и принципа действия гальванометра, динамика.
6. Сборка электромагнита и изучение принципа его действия.
7. Изучение устройства и принципа действия генератора переменного тока.
8. Изучение устройства и принципа действия трансформатора.
9. Изучение устройства и принципа действия различных оптических приборов.
10. Изучение принципа действия дифракционной решётки.
11. Изучение устройства и принципа действия счётчика ионизирующих частиц.
12. Изучение устройства и принципа действия дозиметр.

Поурочное планирование

№		Название темы/урока
п/п	урока	
Тема 1. Повторение		
1.	1.	Вводный инструктаж по ТБ. Решение задач по кинематике.
2.	2.	Решение задач по кинематике.
3.	3.	Решение задач по динамике.
4.	4.	Решение задач на законы сохранения в механике.
5.	5.	Решение задач основы МКТ.
6.	6.	Решение задач по термодинамике.
7.	7.	Решение задач по электростатике.
8.	8.	Решение задач по электростатике.
9.	9.	Решение задач по электростатике.
10.	10.	Входная контрольная работа.
Тема2. Постоянный электрический ток.		
11.	1.	Условия возникновения электрического тока. Направление и сила тока.
12.	2.	Свободные носители заряда. Электрический ток в проводниках.
13.	3.	Вольтамперная характеристика проводника. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.
14.	4.	Закон Ома для участка цепи. Решение задач.
15.	5.	Расчёт сопротивления системы, состоящей из нескольких проводников.
16.	6.	Последовательное и параллельное соединение резисторов. Измерение силы тока и напряжения.
17.	7.	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля — Ленца.
18.	8.	Решение задач на различные виды соединения проводников.
19.	9.	Контрольная работа №1 по теме «Закон Ома для участка цепи. Виды соединения проводников»
20.	10.	Источник тока. Электродвижущая сила. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома для полной цепи.

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОУ МБОУ «Лицей № 1»)**

№		Название темы/урока
п/п	урока	
21.	11.	Закон Ома для полной цепи. Решение задач.
22.	12.	Лабораторная работа №1. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
23.	13.	Полезная и полная мощность тока в электрической цепи. Передача электрической энергии.
24.	14.	Закон Ома для участка цепи с источником тока. Правила Кирхгофа.
25.	15.	Правила Кирхгофа. Решение задач.
26.	16.	Экспериментальное обоснование электронной проводимости металлов и сплавов.
27.	17.	Электрический ток в электролитах. Электролиз и его применение.
28.	18.	Закон Фарадея для электролиза. Решение задач.
29.	19	Лабораторная работа №2 «Определение элементарного заряда при электролизе».
30.	20.	Электрический ток в газах. Плазма. Газовые разряды.
31.	21.	Электрический ток в вакууме.
32.	22.	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.
33.	23.	Перезарядка конденсатора
34.	24.	Решение задач на законы постоянного электрического тока.
35.	25.	Решение задач на законы постоянного электрического тока.
36.	26.	Контрольная работа № 1 по теме «Постоянный электрический ток».
Тема 3. Магнитное поле.		
37.	1.	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца.
38.	2.	Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Решение задач.
39.	3.	Линии магнитной индукции. Картины магнитных полей.
40.	4.	Движение заряженных частиц в магнитном поле.
41.	5.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с током. Единица силы тока — ампер.
42.	6.	Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатель постоянного тока. Гальванометр. Динамик.
43.	7.	Магнитные свойства вещества.
44.	8.	Решение задач на движение частиц в магнитном поле.
45.	9.	Решение задач на действие силы ампера на проводники.
46.	10.	Решение задач по теме «Магнитное поле».
47.	11.	Решение задач по теме «Магнитное поле».

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

№		Название темы/урока
п/п	урока	
48.	12.	Контрольная работа № 3 по теме «Магнитное поле».
		Тема 3. Электромагнитная индукция.
49.	1.	Опыты Фарадея. Открытие электромагнитной индукции.
50.	2.	ЭДС индукции в движущемся проводнике.
51.	3.	Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
52.	4	Лабораторная работа №3 «Изучение явления электромагнитной индукции».
53.	5.	Решение задач на закон электромагнитной индукции.
54.	6.	Вихревое электрическое поле.
55.	7.	Индуктивность. Самоиндукция.
56.	8.	Энергия магнитного поля тока.
57.	9.	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».
58.	10.	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».
59.	11.	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».
60.	12.	Контрольная работа № 4 по теме «Электромагнитная индукция».
		Тема 4. Механические колебания.
61.	1.	Механические колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Кинематика колебательного движения.
62.	2.	Кинематика колебательного движения.
63.	3.	Динамика колебательного движения.
64.	4.	Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический маятник.
65.	5.	Решение задач на механические колебания.
66.	6.	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
67.	7.	Метод векторных диаграмм.
68.	8.	Автоколебания.
69.	9.	Контрольная работа № 5 по теме «Механические колебания».
		Тема 5. Электромагнитные колебания.
70.	1.	Свободные электромагнитные колебания. Процессы при гармонических колебаниях в контуре.
71.	2.	Переменный ток. Источник переменного тока.
72.	3.	Активное сопротивление в цепи переменного тока.
73.	4.	Конденсатор в цепи переменного тока.
74.	5.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.
75.	6.	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
76.	7.	Закон Ома для электрической цепи переменного тока.
77.	8.	Мощность в цепи переменного тока.

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

№		Название темы/урока
п/п	урока	
78.	9.	Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор.
79.	10.	Решение задач на электромагнитные колебания.
80.	11.	Контрольная работа № 6 по теме «Электромагнитные колебания».
Тема 6. Механические и электромагнитные волны.		
81.	1.	Механические волны.
82.	2.	Звук.
83.	3.	Электромагнитные волны.
84.	4.	Принципы радиосвязи и телевидения.
Тема 7. Геометрическая оптика.		
85.	1.	Законы отражения света. Построение изображения в зеркалах.
86.	2.	Закон преломления света на границе раздела двух сред. Явление полного внутреннего отражения.
87.	3.	Лабораторная работа №4 «Определение показателя преломления стекла».
88.	4.	Решение задач на преломление света.
89.	5.	Решение задач на преломление света.
90.	6.	Линзы.
91.	7.	Построение изображений, создаваемых тонкими линзами.
92.	8.	Построение изображений, создаваемых тонкими линзами.
93.	9.	Решение задач на формулу тонкой линзы.
94.	10.	Глаз и зрение. Оптические приборы.
95.	11.	Решение задач на геометрическую оптику.
Тема 8. Свойства волн.		
96.	1.	Волновой фронт. Принцип Гюйгенса.
97.	2.	Поляризация волн.
98.	3.	Интерференция волн.
99.	4.	Интерференция света.
100.	5.	Решение задач на интерференцию света.
101.	6.	Дифракция света.
102.	7.	Дифракционная решетка.
103.	8.	Решение задач на дифракцию света.
104.	9.	Лабораторная работа №5 «Оценка длины волны света разного цвета».
105.	10.	Решение задач на формулу дифракционной решетки.
106.	11.	Решение задач на формулу дифракционной решетки.
107.	12.	Решение задач на геометрическую и волновую оптику.
108.	13.	Решение задач на геометрическую и волновую оптику.

**Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 - 11 классов
(приложение к ООП СОО МБОУ «Лицей № 1»)**

№		Название темы/урока
п/п	урока	
109.	14.	Контрольная работа №7 по теме «Геометрическая и волновая оптика».
		Тема 9. Элементы теории относительности.
110.	1.	Постулаты специальной теории относительности.
111.	2.	Относительность одновременности событий. Замедление времени и сокращение длины.
112.	3.	Закон сложения скоростей в СТО.
113.	4.	Масса, импульс и энергия в СТО.
		Тема 10. Квантовая физика. Строение атома.
114.	1.	Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка.
115.	2.	Фотоэффект.
116.	3.	Решение задач на законы фотоэффекта.
117.	4.	Решение задач на законы фотоэффекта.
118.	5.	Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Гипотеза де Бройля.
119.	6.	Планетарная модель атома.
120.	7.	Первый постулат Бора. Правило квантования орбит.
121.	8.	Второй постулат Бора. Спектры испускания и поглощения.
122.	9.	Решение задач на постулаты Бора.
123.	10.	Лазеры и их применение.
124.	11.	Решение задач по теме «Квантовая физика».
125.	12.	Контрольная работа № 8 по теме «Квантовая физика. Строение атома».
		Тема 11. Атомное ядро. Элементарные частицы.
126.	1.	Состав ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра.
127.	2.	Решение задач на энергию связи атомного ядра.
128.	3.	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
129.	4.	Решение задач на закон радиоактивного распада.
130.	5.	Причины радиоактивности. Альфа- и бета-распады. Правила смещения.
131.	6.	Ядерные реакции.
132.	7.	Ядерная энергетика.
133.	8.	Методы регистрации ионизирующих ядерных излучений.
134.	9.	Биологическое действие радиоактивных излучений. Дозиметрия.
135.	10.	Лабораторная работа № 6 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром».
136.	11.	Лабораторная работа №7. Определение знака заряда частиц по фотографиям их треков в камере с Вильсона.
137.	12.	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

№		Название темы/урока
п/п	урока	
138.	13.	Решение задач по теме «Атомное ядро. Элементарные частицы».
139.	14.	Решение задач по теме «Атомное ядро. Элементарные частицы».
140.	14.	Решение задач по теме «Атомное ядро. Элементарные частицы».
141.	16.	Контрольная работа № 9 по теме «Квантовая физика. Атом и атомное ядро».
Тема 12. Строение Вселенной.		
142.	1.	Основные методы исследования в астрономии.
143.	2.	Определение расстояний до небесных тел.
144.	3.	Солнце.
145.	4.	Солнечная система.
146.	5..	Физические характеристики звезд. Эволюция звезд.
147.	6.	Вселенная.
Тема 13. Повторение.		
148.	1.	Решение задач по теме «Кинематика».
149.	2.	Решение задач по теме «Динамика».
150.	3.	Решение задач по теме «Законы сохранения в механике».
151.	4.	Решение задач по теме «Статика».
152.	5.	Решение задач по механике.
153.	6.	Решение задач по механике.
154.	7.	Решение задач по молекулярной физике и термодинамике.
155.	8.	Решение задач по молекулярной физике и термодинамике.
156.	9.	Решение задач на магнитное поле.
157.	10.	Решение задач по электродинамике.
158.	11.	Решение задач по электродинамике.
159.	12.	Решение задач по электродинамике.
160.	13.	Решение задач по электродинамике.
161.	14.	Решение задач по электродинамике.
162.	15.	Решение задач по электродинамике.
163.	16.	Решение задач по квантовой физике.
164.	17.	Решение задач по квантовой физике.
165.	18.	Решение задач по квантовой физике.
166.	19.	Решение задач по квантовой физике.
167.	20.	Решение задач по атомной физике.
168.	21.	Решение задач по атомной физике.
169.	22.	Итоговая контрольная работа.
170.	23.	Анализ итоговой контрольной работы.

Критерии оценивания

1. Устный опрос

Отметка 5 ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

Отметка 4 ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Отметка 3 ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

Отметка 2 ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

2. Оценка письменных работ (контрольных работ, самостоятельных работ)

Отметка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Отметка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Отметка 3 ставится за работу, выполненную на $\frac{2}{3}$ всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $\frac{2}{3}$ работы.

Отметка 1 ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

3. Оценка лабораторных работ

Отметка 5 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

Отметка 4 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Отметка 3 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Отметка 2 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

Отметка 1 ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

4. При тестировании все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания	Отметка
81% и более	отлично
60-80%	хорошо
45-59%	удовлетворительно
0-44%	неудовлетворительно

Перечень ошибок

I. Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.

6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

7. Неумение определить показания измерительного прибора.

8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.

3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты.

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.

2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

5. Орфографические и пунктуационные ошибки.