

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 5» г.Курчатова.

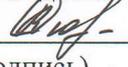
РАССМОТРЕНА

На МО учителей естественнонаучного
цикла

Протокол № 1

От «28» августа 2023г.

Руководитель МО

 / Сюри́на В. Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения «Средняя
общеобразовательная школа № 5» г.Курчатова

Приказ №174/1

от «30» августа 2023г.

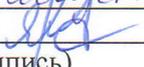


/ В.И.Герасимова

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по УВР / ВР

«30» августа 2023 г.

 / Е.Д.Герасимова
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа

по физике

(название учебного курса, предмета, дисциплины (модуля))

реализуемая с использованием средств обучения и воспитания центра образования
естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»

Уровень образования СОО

(НОО, ООО, СОО)

Уровень программы профильный

(базовый, профильный)

Класс 11 Б (технологический профиль)

Рабочую программу разработал (-а, -и) Хорошилова Н.В.

г. Курчатов
2023 г.

Рабочая программа
по физике с использованием оборудования центра «Точка роста»
в 11 б классе (углубленный уровень).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике в 10-11б (углубленный уровень 5 часов в неделю ,165 часов в год) разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273– ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с изменениями и дополнениями;
- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального образовательного стандарта среднего общего образования»), с изменениями и дополнениями;
- приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 №371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- приказа Минпросвещения РФ от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- федеральной рабочей программы по физике;
- Концепции преподавания учебного предмета физики;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
- Федерального перечня учебников, утвержденного приказом Минпросвещения России от 21.09.2022 №858;
- Учебного плана среднего общего образования МБОУ «СОШ №5»;
- Положения о рабочей программе по учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю).

Используется следующий УМК:

1. Учебник: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика-11.базовый и углубленный уровень М; Просвещение, 2022 год
- 2.Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. М.: Просвещение, 2021г.
- 3.Степанова Г.Н. Сборник вопросов и задач по физике — М.: Просвещение,1995.
- 4.Н.А. Парфентьева сборник задач по физике 10-11 классы М.: Просвещение, 2021г.
5. Е.Г. Московкина, В.А. Волков .Сборник задач по физике. 10–11 классы – М.: ВАКО,2021г.

б.Громцева О.И. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике. 10-11 класс М. «Экзамен»2021.

Обоснованность выбора рабочей программы является то, что эта программа содержит темы, содержание которых дидактически переработаны и адаптированы к возрасту и уровню математической подготовки обучающихся, их жизненному опыту и способности восприятия.

Место предмета в учебном плане Федеральный базисный учебный план отводит 165 часов (5 часов в неделю) для изучения физики на углубленном уровне на ступени среднего (полного) общего образования в 10- 11 классе.

Цели изучения «Физики» в углубленном 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 убежденности 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.
- формировании научного мировоззрения
- усвоении основных идей физических теорий, законов и принципов, лежащих в основе современной физической картины мира;
- развитии индивидуальных и творческих способностей в области физики с учётом профессиональных намерений, интересов и запросов;
- формировании устойчивой потребности учиться, готовности к продолжению образования, саморазвитию и самовоспитанию, к созидательной и ответственной трудовой деятельности;
- приобретении умений применять полученные знания для решения задач,
- эффективной подготовки к получению профессионального образования;
 - овладении представлениями о научном методе познания, умение им пользоваться,
 - получении первоначального опыта исследовательской деятельности, знаний о современном уровне развития науки, техники и технологий;

воспитании убежденности: 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.

Задачи изучения «Физики» в углубленном уровне:

формирование представлений о роли и месте физики в современной естественно-научной картине мира, в развитии современной техники и технологий;

- понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- овладение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- овладение основными методами научного познания, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.); умения обрабатывать результаты прямых и косвенных измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- формирование умения решать качественные и расчетные физические задачи с явно заданной физической моделью;
- формирование умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- б) формирование собственной позиции по отношению к
- физической информации, получаемой из разных источников.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В 11 Б КЛАССЕ (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

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;
- убежденности 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.). Предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования (углублённый уровень)

По окончании изучения углублённого курса выпускник 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;
- 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 выпускник 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.
- 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

. МЕХАНИКА

По окончании изучения углублённого курса обучающийся 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;
- 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;
- 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; 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,;
- 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, представляя решение в общем виде и (или) в числовом выражении.

По окончании изучения курса обучающийся 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);
- 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. объяснять основные свойства и закономерности баллистического движения точечного тела, равноускоренного движения по окружности, движения связанных тел, поступательного и вращательного движений твёрдого тела, 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;
- 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.
- 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 выработать логику, анализировать полученный результат.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

По окончании изучения углублённого курса обучающийся 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 изопроцессах;
- 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.
- 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 обучающийся 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.

- 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 выработать логику действий, анализировать полученный результат.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

По окончании изучения углублённого курса обучающийся научится:

- применять основные положения и законы электродинамики для объяснения электромагнитных взаимодействий;
- анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах;
- понимать 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;
- 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, 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;
- описывать процессы, происходящие при подключении конденсатора к источнику постоянного тока
- понимать и объяснять принципы работы электрических устройств: проводников, конденсаторов, источников тока, электрических измерительных приборов (амперметров, вольтметров), газоразрядных устройств, вакуумных электронных приборов, полупроводниковых приборов, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы электродинамики. объяснять основные свойства таких электромагнитных явлений, как 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.
- 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, 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 aberrации) 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 обучающийся получит возможность научиться:

- 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.); понимать принципы действия электрических бытовых приборов (источников тока, нагревательных элементов, осветительных приборов и др.), конденсаторов различных видов, полупроводниковых приборов (диодов),
- 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.
- 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, 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,
- 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.
- 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 выработать логику действий, анализировать полученный результат.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

По окончании изучения углублённого курса обучающийся 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.
- 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 обучающийся 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 углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся 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 обучающийся получит возможность научиться:*
- формулировать выводы из соотношений, связывающих релятивистские энергию и импульс частицы с её массой, проводить анализ полученных соотношений.
- 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 вырабатывать логику действий, анализировать полученный результат.

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ

По окончании изучения углублённого курса обучающийся 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.
- 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 обучающийся 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.
- 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.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

(практическая часть учебного содержания предмета усилена материально-технической базой центра «Точка роста», используемого для реализации образовательных программ в рамках преподавания физики):

11 класс

Магнитное поле (11 часов)

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.

Электромагнитная индукция (12 часов)

Опыты Фарадея. Открытие электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущемся про воднике. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля тока. Повторение по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция». Решение задач.

Лабораторные работы:

1. Изучение явления электромагнитной индукции.

Механические колебания (9 часов)

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.

Электромагнитные колебания (11 часов)

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.

Механические и электромагнитные волны (4 часа)

Механические волны. Уравнение гармонической бегущей волны. Звук. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика (11 часов)

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. Явление полного внутреннего отражения. Линзы. Тонкие линзы. Фокусное расстояние и

оптическая сила линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы.

Лабораторная работа(с использованием оборудования «Точка роста»):

1. Определение показателя преломления стекла.

Демонстрации (с использованием оборудования «Точка роста»):

- Магнитное взаимодействие токов.
- Отклонение электронного пучка магнитным полем.
- Магнитная запись звука.
- Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
- Свободные электромагнитные колебания.
- Осциллограмма переменного тока.
- Генератор переменного тока.
- Излучение и прием электромагнитных волн.
- Отражение и преломление электромагнитных волн.

Свойства волн (16 часов)

Волновой фронт. Принцип Гюйгенса. Поляризация волн. Интерференция волн. Интерференция света. Использование интерференции в оптике. Дифракция света. Метод Гюйгенса — Френеля. Разрешающая способность оптической системы. Дифракционная решётка. Повторение по темам «Механические колебания», «Электромагнитные колебания», «Механические и электромагнитные волны», «Геометрическая оптика», «Свойства волн». Решение задач.

Лабораторная работа:

1. Оценка длины волны света разного цвета.

Элементы теории относительности (4 часа)

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

Квантовая физика. Строение атома (12 часов)

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.

Атомное ядро. Элементарные частицы (16 часов)

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. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Повторение по темам «Квантовая физика. Строение атома», «Атомное ядро. Элементарные частицы». Решение задач.

Лабораторные работы:

1. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.
2. Определение удельного заряда частицы по её треку в камере Вильсона.

Строение Вселенной (6 часов)

Основные методы исследования в астрономии. Определение расстояний до небесных тел. Солнце. Солнечная система. Физические характеристики звёзд. Эволюция звёзд. Вселенная

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УЧЁТОМ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ

Тематическое планирование по физике составлено с учётом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся СОО:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
 - осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.
 - осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
 - развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.
 - осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
 - сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.
 - ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
 - осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
 - потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других; повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
 - потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
 - осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
 - планирование своего развития в приобретении новых физических знаний; стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
 - оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.
-
- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
 - осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.
 - осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
 - развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.
 - осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
 - сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.
 - ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
 - осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
 - потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других; повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний; стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

11 КЛАСС

№ п/п	Название тематических блоков, разделов, тем	Кол-во часов	Формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА				
1.1	Магнитное поле	11	Конспект, устный ответ, практическая работа, комбинированная работа, домашнее задание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
1.2	Электромагнитная индукция	12	Письменный ответ, устный опрос, практическая работа, физический диктант, домашнее задание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		23		
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ				
2.1	Механические колебания	9	Практическая работа, контрольная работа, комбинированная работа, решение задач, тест, письменный опрос, домашнее задание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.2	Электромагнитные колебания	18	Письменный опрос, контрольная работа, решение задач, устный ответ, домашнее задание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.3	Механические волны	6	Контрольная работа, решение задач, домашние задания	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.4	Электромагнитные волны	10	Контрольная работа, тест, конспект, устный опрос, домашнее задание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		43		
Раздел 3. ОПТИКА				
3.1	Оптика	32	Контрольная работа, практическая работа, комбинированная работа, решение задач, письменный опрос, конспект, контрольная	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

			работа домашнее задание	
Итого по разделу		32		
Раздел 4. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ				
4.1	Элементы теории относительности	4	письменный опрос, конспект, решение задач, физический диктант, домашнее задание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		4		
Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА				
5.1	Световые кванты	12	Практическая работа, решение задач, комбинированная работа, тест, домашнее задание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
5.2	Атом и атомное ядро	25	Контрольная работа, практическая работа, решение задач, устный ответ, комбинированная работа, домашнее задание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		37		
Раздел 6. ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ МИРА И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА				
6.1	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества.	3	Контрольная работа, решение задач, устный ответ, комбинированная работа, домашнее задание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		3		
	Лабораторный практикум	8	Практическая работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
	Повторение	15	Устный ответ, письменный опрос, решение задач, физический диктант, домашнее задание	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
ИТОГО		165		

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Дата по плану	Дата по факту	Корректировка
1	Вводный инструктаж по ТБ. Взаимодействие токов. Магнитное поле.			
2	Вектор магнитной индукции. Линии магнитного поля.			
3	Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера.			
4	Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»			
5	Электроизмерительные приборы. Громкоговоритель			
6	Решение задач по теме «Сила Ампера»			
7	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца			
8	Решение задач на движение заряженной частицы в магнитном поле			
9	Магнитные свойства вещества			
10	Решение задач по теме «Магнитное поле»			
11	Самостоятельная работа «Магнитное поле». Вводный контроль			
12	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток.			
13	Направление индукционного тока. Правило Ленца.			
14	Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»			
15	Закон электромагнитной индукции			
16	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»			
17	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»			
18	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках			
19	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.			
20	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция. Магнитный поток»			
21	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция. Магнитный поток»			
22	Обобщение материала по теме: «Электромагнитная индукция» (тест)			

23	Самостоятельная работа по теме «Электромагнитная индукция»			
24	Свободные и вынужденные колебания. Математический маятник			
25	Гармонические колебания			
26	Решение задач по теме: «Гармонические колебания»			
27	Лабораторная работа №3. «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».			
28	Решение задач по теме: «Гармонические колебания»			
29	Фаза колебания. Тренировочная работа Статград			
30	Превращение энергии при гармонических колебаниях			
31	Урок решения задач по теме «Механические колебания»			
32	Контрольная работа №1 по теме «Механические колебания»			
33	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур			
34	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре			
35	Период свободных электрических колебаний			
36	Решение задач			
37	Переменный электрический ток			
38	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»			
39	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»			
40	Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока			
41	Решение задач			
42	Электрический резонанс			
43	Генератор на транзисторе. Автоколебания			
44	Решение задач			
45	Генерирование электрической энергии			
46	Трансформаторы			
47	Производство, передача и использование электрической энергии			
48	Решение задач по теме «Передача электроэнергии»			
49	Повторительно-обобщающий урок по теме «Электромагнитные колебания»			
50	Контрольная работа №2 по теме:			

	«Электромагнитные колебания»			
51	Волновые явления. Распространение механических волн			
52	Длина волны, Скорость волны. Уравнение бегущей волны			
53	Волны в среде			
54	Решение задач на тему: «Механические волны» Самостоятельная работа.			
55	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна			
56	Экспериментальное обнаружение и свойства электромагнитных волн			
57	Плотность потока электромагнитного излучения			
58	Решение задач на тему: «Электромагнитные волны»			
59	Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи			
60	Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник			
61	Распространение радиоволн. Радиолокация			
62	Телевидение. Развитие средств связи			
63	Телевидение. Развитие средств связи			
64	Решение задач			
65	Обобщающий урок «Основные характеристики, свойства и использование электромагнитных волн»			
66	Тест по теме « Электромагнитные волны».			
67	Развитие взглядов на природу света. Скорость света.			
68	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света			
69	Закон преломления света			
70	Решение задач на преломление света			
71	Лабораторная работа №4 Измерение показателя преломления стекла			
72	Полное отражение. Волоконная оптика.			
73	Решение задач по теме «Полное отражение света»			
74	Линзы.			
75	Построение изображений даваемых линзами			
76	Решение задач по теме «Ход лучей в линзах»			
77	Лабораторная работа №5 Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы			
78	Решение задач по теме «Линзы»			

79	Оптические приборы.			
80	Оптические приборы.			
81	Контрольная работа №3 по теме «Геометрическая оптика»			
82	Дисперсия света			
83	Интерференция механических волн и света. Некоторые применения интерференции			
84	Дифракция механических волн и света			
85	Лабораторная работа №6 «Наблюдение интерференции и дифракции света»			
86	Решение задач по теме «Интерференция и дифракция механических волн»			
87	Дифракционная решетка			
88	Лабораторная работа №7 «Измерение длины световой волны»			
89	Поляризация света. Поперечность световых волн			
90	Решение задач по теме «Волновая оптика». Обобщение материала.			
91	Контрольная работа №4 по теме «Волновая оптика».			
92	Виды излучений. Источники света			
93	Спектры и спектральный анализ			
94	Лабораторная работа №8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»			
95	Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения			
96	Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения			
97	Шкала электромагнитных излучений			
98	Решение задач Контрольный тест по теме «Волновая оптика. Излучения».			
99	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности			
100	Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика			
101	Связь между массой и энергией			
102	Обобщающее занятие по теме «Элементы специальной теории относительности»			
103	Зарождение квантовой теории			
104	Фотоэффект			
105	Теория фотоэффекта			
106	Решение задач на фотоэффект			
107	Решение задач на фотоэффект			
108	Фотоны			

109	Применение фотоэффекта			
110	Давление света			
111	Решение задач по теме «Давление света»			
112	Химическое действие света			
113	Повторительно-обобщающий урок по теме «Световые кванты»			
114	Контрольная работа №5 по теме «Световые кванты»			
115	Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома			
116	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору			
117	Испускание и поглощение света атомом. Решение задач.			
118	Вынужденное излучение света. Лазеры			
119	Решение задач по теме «Атом и атомное ядро»			
120	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений			
121	Открытие радиоактивности. Альфа, Бета и Гамма- излучения			
122	Лабораторная работа №9 «Изучение треков заряженных частиц».			
123	Радиоактивные превращения			
124	Решение задач на тему: « Ядерная физика»			
125	Закон радиоактивного распада. Период полураспада			
126	Изотопы. Их получение и применение. Биологическое действие радиоактивных излучений			
127	Открытие нейтрона			
128	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер			
129	Решение задач на тему: «Ядерные силы»			
130	Ядерные реакции			
131	Энергетический выход ядерных реакций			
132	Решение задач			
133	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции			
134	Ядерный реактор			
135	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергетики			
136	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергетики			
137	Этапы развития физики элементарных частиц			
138	Повторительно-обобщающий урок «Развитие представлений о строении и			

	свойствах вещества»			
139	Контрольная работа №6 по теме «Атом и атомное ядро»			
140	Единая физическая картина мира			
141	Физика и научно-техническая революция.			
142	Физика как часть человеческой культуры.			
143-150	Лабораторный практикум			
151/152	Повторение по теме «Кинематика»			
153/154	Повторение по теме «Динамика»			
155/156	Повторение по теме «Законы сохранения в механике»			
157/158	Повторение по теме «Основы МКТ. Газовые законы. Термодинамика»			
159/160	Повторение по теме «Электростатика»			
161/162	Повторение по теме «Законы постоянного тока»			
163/164	Повторение по теме «Электромагнитные явления»			
165	Итоговый урок			
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	165		