

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Каргапольская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза
Н.Ф. Махова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Физика (углублённый уровень)

учебный предмет (курс)

10-11 классы

Исполнитель:
учитель физики и астрономии Климова Г.Г.

р.п. Каргаполье
2021

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм., внесенными Федеральными законами от 04.06.2014 г. № 145-ФЗ, от 06.04.2015 г. № 68-ФЗ)
2. Приказ от 17 мая 2012 г. № 413 Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Список изменяющих документов (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645)
3. "Примерная основная образовательная программа среднего общего образования" одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
3. Основной образовательной программы МКОУ «КСОШ им. Героя Советского Союза Н.Ф. Махова».
4. Авторской программы А.В. Грачев, В.А. Погожев, П.Ю.Боков и др. (Физика: программы: 7-9 классы, 10-11 классы / А.В. Грачев, В.А. Погожев, П.Ю. Боков и др. - М. : Вентана-Граф, 2012 г.)

Рабочая программа ориентирована на использование учебно-методического комплекса Грачева А.В., входящий в состав УМК по физике для 10-11 классов.

Реализация программы обеспечивается учебниками (включенными в Федеральный перечень):

1. Физика. 10 класс: базовый и углубленный уровни: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.М. Салецкий и др. - М.: Вентана-Граф, 2020г
2. Физика. 11 класс: базовый и углубленный уровни: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.М. Салецкий и др. - М.: Вентана-Граф, 2020г

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Примерная программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся

функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию.

Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

В основу изучения предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Цели, на достижение которых направлено изучение физики в школе, определены исходя из целей общего образования, сформулированных в Федеральном государственном стандарте общего образования и

конкретизированы в основной образовательной программе среднего общего образования школы:

- повышение качества образования в соответствии с требованиями социально-экономического и информационного развития общества и основными направлениями развития образования на современном этапе.
- создание комплекса условий для становления и развития личности выпускника в её индивидуальности, самобытности, уникальности, неповторимости в соответствии с требованиями российского общества
- обеспечение планируемых результатов по достижению выпускником целевых установок, знаний, умений, навыков, компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося, индивидуальными особенностями его развития и состояния здоровья;
- Усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- Формирование системы научных знаний о природе, ее фундаментальных законах для построения представления о физической картине мира;
- Формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- Развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся и приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; оценка погрешностей любых измерений;
- Систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и о законах физики для осознания возможности разумного использования достижений науки в дальнейшем развитии цивилизации;
- формирование готовности современного выпускника основной школы к активной учебной деятельности в информационно-образовательной среде общества, использованию методов познания в практической

деятельности, к расширению и углублению физических знаний и выбора физики как профильного предмета для продолжения образования;

- Организация экологического мышления и ценностного отношения к природе, осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов;
- овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека
- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья.

Достижение целей рабочей программы по физике **обеспечивается решением следующих задач:**

- обеспечение эффективного сочетания урочных и внеурочных форм организации образовательного процесса, взаимодействия всех его участников;
- организация интеллектуальных и творческих соревнований, проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- сохранение и укрепление физического, психологического и социального здоровья обучающихся, обеспечение их безопасности;
- формирование позитивной мотивации обучающихся к учебной деятельности;
- обеспечение условий, учитывающих индивидуально-личностные особенности обучающихся;
- совершенствование взаимодействия учебных дисциплин на основе интеграции;

- внедрение в учебно-воспитательный процесс современных образовательных технологий, формирующих ключевые компетенции;
- развитие дифференциации обучения;
- знакомство обучающихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение обучающимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование у обучающихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- овладение обучающимися общенаучными понятиями: природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание обучающимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Данная программа предусматривает изучение физики на углубленном уровне 340 ч за два года обучения по 5 ч в неделю.

Содержание учебного предмета «Физика»

"Примерная основная образовательная программа среднего общего образования" одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)

Углубленный уровень

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение.* Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора*. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности*. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)

Прямые измерения:

1. измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;

2. сравнение масс (по взаимодействию);
3. измерение сил в механике;
4. измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
5. оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
6. измерение термодинамических параметров газа;
7. измерение ЭДС источника тока;
8. измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
9. определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

10. измерение ускорения;
11. измерение ускорения свободного падения;
12. определение энергии и импульса по тормозному пути;
13. измерение удельной теплоты плавления льда;
14. измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
15. измерение внутреннего сопротивления источника тока;

16. определение показателя преломления среды;
17. измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
18. определение длины световой волны;
19. определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

20. наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
21. наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
22. наблюдение диффузии;
23. наблюдение явления электромагнитной индукции;
24. наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
25. наблюдение спектров;
26. вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

27. исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;

28. исследование движения тела, брошенного горизонтально;
29. исследование центрального удара;
30. исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
31. исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
32. исследование изопробов;
33. исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
34. исследование остывания воды;
35. исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
36. исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
37. исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
38. исследование явления электромагнитной индукции;
39. исследование зависимости угла преломления от угла падения;
40. исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
41. исследование спектра водорода;

42. исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

43. при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;

44. при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;

45. при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;

46. квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);

47. скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;

48. напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;

49. угол преломления прямо пропорционален углу падения;

50. при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

51. конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;

52. конструирование рычажных весов;

53. конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
54. конструирование электродвигателя;
55. конструирование трансформатора;
56. конструирование модели телескопа или микроскопа.

УМК А.В. Грачева Авторская программа **Содержание курса физики 10—11 классов**

Углублённый уровень

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. Равно ускоренное 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

колебательно го движения. Математический и пружинный маятники. Преобразование энергии при механических колебаниях. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Резо нанс смещения и резонанс скорости. Метод векторных диаграмм. Автоколебания.

Механические волны. Уравнение гармонической бегу щей волны. Длина волны. Звук. Громкость звука и высота тона.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Основные положения МКТ. Строение вещества. Ха рактер движения и взаимодействия частиц вещества. Моде ли 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. Объе динённый газовый закон. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Основное уравнение молекуляр нокинетической теории. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Распределение молекул газа по ско ростям.

Термодинамическая система. Внутренняя энергия тер модинамической системы и способы её изменения. Виды те плообмена: теплопроводность, конвекция, излучение. Ко личество теплоты и работа. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Расчёт количеств тепло ты 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 приро де. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Испарение и конденсация. Поверхностное натяжение.

Капиллярные явления. Влажность воздуха. Насыщенные и ненасыщенные пары. Реальные газы. Уравнение Ван дерВаальса. Удельная теплота парообразования. Кипение. Зависимость температуры кипения от

давления. Структура твёрдых тел. Плавление и кристаллизация. Удельная тепло та 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.

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. Электроннолучевая 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 ток. 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. Капак 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 Эйн

штейна 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.

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. Измерение силы тока в различных участках электрической цепи.
6. Измерение напряжения между двумя точками цепи.
7. Определение температуры плавления олова.
8. Определение фокусного расстояния собирающей линзы.
9. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.

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 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.
8. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
 9. Измерение работы и мощности электрического тока.
 10. Определение элементарного заряда при электролизе.
 11. Определение показателя преломления стекла.
 12. Оценка длины волны света разного цвета.
 13. 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. Наблюдение равномерного прямолинейного и равно ускоренного 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.
18. Изучение явления электромагнитной индукции.
19. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
20. Исследование картин магнитных полей.
21. Наблюдение явления самоиндукции.
22. Наблюдение колебаний тел.
23. Изучение вынужденных колебаний и резонанса.
24. Наблюдение механических волн.
25. Изучение распространения звуковых колебаний.
26. Наблюдение вынужденных электромагнитных колебаний и резонанса в контуре.
27. Изучение свойств электромагнитных волн.
28. Наблюдение прямолинейного распространения, отражения, преломления и дисперсии света.
29. Наблюдение поляризации, интерференции и дифракции волн.
30. Наблюдение интерференции и дифракции света.
31. Наблюдение спектров излучения и поглощения.
32. 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 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.
8. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
9. Изучение зависимости силы тока от напряжения на участке электрической цепи.
10. Изучение зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
11. Исследование зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити.
12. 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 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 электрометра и электрометра.
5. Изучение устройства и принципа действия различных конденсаторов.
6. Изучение устройства и принципа действия различных источников постоянного тока.
7. Изучение устройства и принципа действия вакуумного диода, электроннолучевой трубки.
8. Изучение работы полупроводникового устройства.
9. Изучение устройства и принципа действия электродвигателя постоянного тока.

10. Изучение устройства и принципа действия гальвано метра, динамика.
11. Сборка электромагнита и изучение принципа его действия.
12. Изучение устройства и принципа действия генератора переменного тока.
13. Изучение устройства и принципа действия трансформатора.
14. Изучение устройства и принципа действия различных оптических приборов.
15. Изучение принципа действия дифракционной решётки.
16. Изучение устройства и принципа действия счётчика ионизирующих частиц.
17. Изучение устройства и принципа действия дозиметра.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»

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

"Примерная основная образовательная программа среднего общего образования" одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)

I.2. Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования

I.2.1. Планируемые личностные результаты освоения ООП

Планируемые личностные результаты освоения учебного предмета «Физика»:

1 Патриотическое воспитание:

1.1 проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;

1.2 ценностное отношение к достижениям российских учёных физиков.

2 Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

2.1 готовность к активному участию в обсуждении общественно- значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;

2.2 осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

3 Эстетическое воспитание:

3.1 восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности,

лаконичности.

4 Ценности научного познания:

4.1 осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;

4.2 развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

5 Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

5.1 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;

5.2 сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

6 Трудовое воспитание:

6.1 активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;

6.2 интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

7 Экологическое воспитание:

7.1 ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

7.2 осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения

8 Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

8.1 потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;

8.2 повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

8.3 потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

8.4 осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

8.5 планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

8.6 стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;

8.7 оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления,

общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки,

готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в

решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

I.2.2. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.2.3. Планируемые предметные результаты освоения ООП

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом

возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

I.2.3. Планируемые предметные результаты освоения ООП СОО

Физика

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;

- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;*
- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*
- *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;*
- *объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.*

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
 - самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
 - самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

- *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*
- *анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*
- *формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*
- *усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*
- *использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.*

Тематическое планирование. 10–11 классы

Углублённый уровень

Основное содержание		Основные виды учебной деятельности
10 класс		
Кинематика. Кинематика твёрдого тела 24 ч		
<p>Положение тела в пространстве. Способы описания механического движения. Системы отсчёта. Перемещение. Путь. Скорость. Прямолинейное равномерное движение. Решение задач кинематики прямолинейного равномерного движения. Графический и аналитический способы решения. Относительность движения. Сложение движений. Закон сложения перемещений и скоростей. Движение связанных тел. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение. Решение задач о равноускоренном движении. Графический и аналитический способы решения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.</p> <p>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</p>	<p>Основные направления воспитания</p> <p>8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3</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.</p> <p>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</p>

Основное содержание		Основные виды учебной деятельности
движения твёрдого тела. Сложение поступательного и вращательного движений. Плоское движение. Мгновенная ось вращений. Примеры решения задач о плоском движении твёрдых тел. Повторение по теме «Кинематика»	4.1 5.2 8.4	и равноускоренное движения по окружности. Определять равномерное движение тела по окружности и его характеристики; объяснять понятия: радиус-вектор, угловая скорость, период и частота обращения.
<i>Лабораторные работы</i> 1. Определение ускорения тела при равноускоренном прямолинейном движении. 2. Определение высоты подъёма тела, брошенного вертикально вверх	8.2 4.2	Отвечать, используя закон движения, на два вопроса («где?» и «когда?») о положении точечного тела в процессе движения: равномерного прямолинейного, равноускоренного прямолинейного, равномерного и равноускоренного движений по окружности, движения тела, брошенного под углом к горизонту.
<i>Контрольная работа № 1 «Кинематика. Кинематика твёрдого тела»</i>	5.2 8.5	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 как совокупности двух независимых движений.
<i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 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. Изучение поступательного, вращательного и плоского движений твёрдых тел	8.4 8.1 8.4 8.6	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 со- держание и логическую последовательность действий, используемых в алгоритмах реше- ния задач
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 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.</p> <p>Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.</p> <p>Динамика равноускоренного движения материальной точки по окружности. Закон всемирно-</p>	<p>Основ ные направ ления воспит ания</p> <p>8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3 8.2 4.2</p>	<p>Объяснять основные свойства таких явлений, как механическое действие, движение по инер- ции, взаимодействие тел, инертность, дефор- мация, механическое напряжение, трение.</p> <p>Объяснять смысл таких физических моделей, как материальная точка, свободное тело, инер- циальная система отсчёта, неинерциальная си- стема отсчёта.</p> <p>Выбирать инерциальную систему отсчёта, со- ответствующую условию задачи; объяснять принцип относительности Галилея.</p> <p>Описывать отличие инерциальной системы от- счёта от неинерциальной, приводить примеры уравнений движения в НИСО.</p>

<p>го тяготения. Движение планет и искусствен- ных спутников. Законы Кеплера. Принцип относительности Галилея. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Повторение по теме «Динамика»</p>	<p>Описывать взаимодействие тел, используя фи- зические величины: массу, силу, ускорение; использовать единицы СИ.</p> <p>Объяснять смысл законов Ньютона, Гука, тре- ния, всемирного тяготения; понимать фунда- ментальный характер законов Ньютона; объяс- нять границы применимости законов Гука, трения.</p> <p>Проводить прямые и косвенные измерения фи- зических величин: массы, плотности, силы.</p> <p>Оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.</p> <p>Понимать и объяснять свойства изучаемых сил, отвечать на четыре вопроса о силе.</p> <p>Объяснять явления невесомости, перегрузки.</p> <p>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><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. 7. Законы Кеплера: история открытия, физическая сущность, примеры применения. 8. Первые искусственные спутники Земли. 9. Сравнительный анализ инерциальных и неинерциальных систем отсчёта 	<p>5.2 8.4 4.1 5.2 8.5 8.4 8.1</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> <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.</p> <p>Приводить примеры практического использования знания законов динамики.</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 выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по кинематике и динамике</p>
---	--	---

Основное содержание		Основные виды учебной деятельности
Законы сохранения в механике 14 ч		
<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 законов сохранения импульса и механической энергии. Повторение по теме «Законы сохранения в механике»</p>	<p>Ос нов ные нап рав лен ия вос пит ани я 8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3</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. 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.</p>
<p><i>Контрольная работа № 3 «Законы сохранения в механике»</i></p>	<p>5.2 8.5</p>	<p>Использовать такие физические величины, как</p>

<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Реактивное движение в природе.</p> <p>2. История развития космонавтики.</p> <p>3. Исследование движения тел переменной массы. Уравнение Мещерского, формула Циолковского.</p> <p>4. Изучение абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов.</p> <p>5. Применение законов сохранения в механике</p>	<p>8.4</p> <p>8.1</p> <p>4.1</p> <p>5.2</p> <p>8.4</p> <p>8.2</p> <p>4.2</p>	<p>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.</p> <p>Объяснять условия применимости законов сохранения импульса и механической энергии. 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 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>
--	--	--

Основное содержание		Основные виды учебной деятельности
Статика 8 ч		
<p>Твёрдое тело. Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия.</p> <p>Применение условий равновесия при решении задач статики.</p> <p>Гидростатическое давление. Атмосферное давление. Законы гидростатики. Распределение давления в движущейся жидкости. Уравнение Бернулли. Повторение по теме «Статика»</p>	<p>Основные направления воспитания 8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3</p>	<p>Объяснять условия равновесия твёрдых тел, виды равновесия твёрдого тела, понятие равнодействующей силы; описывать передачу давления жидкостями и газами, явления гидростатического и атмосферного давления, плавления 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><i>Контрольная работа № 4 «Статика»</i></p>	5.2 8.5	<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><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Исследование простых механизмов. Изучение «золотого правила механики».</p> <p>2. История открытия законов Паскаля и Архимеда.</p> <p>3. Опыт Торричелли по обнаружению атмосферного давления.</p>	8.4 8.1 5.2 8.4 4.1	<p>Приводить примеры практического использования знания законов статики, гидростатики и аэростатики.</p> <p>Проводить самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз</p>

<p>5. Сообщающиеся сосуды и гидравлические механизмы. Методы измерения артериального кровяного давления.</p> <p>6. История развития воздухоплавания.</p> <p>7. Ламинарное и турбулентное движения жидкости.</p> <p>4. Уравнение Бернулли: вывод, математическая запись, физический смысл, примеры применения</p>	<p>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 align="center">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>Объяснять такие понятия, как момент инерции материальной точки, твёрдого тела, момент импульса твёрдого тела, системы тел; давать определения этих понятий.</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>Описывать вращательное движение твёрдого тела при действии на него заданных сил, используя уравнение вращательного движения твёрдого тела. Формулировать закон сохранения момента импульса; объяснять его содержание на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>Решать физические задачи о динамике вращательного движения твёрдого тела и задачи с использованием закона сохранения момента импульса</p>

Основное содержание		Основные виды учебной деятельности
Основы МКТ и термодинамики 24 ч		
<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 процессах (первый закон термодинамики). Закон сохранения энергии.</p> <p>Температура и тепловое равновесие. Нулевой закон термодинамики. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Решение задач о теплообмене. Законы идеального газа. Объединённый газовый закон.</p> <p>Уравнение состояния идеального</p>	<p>Осн овн ые нап рав лен ия вос пит ани я</p> <p>8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3</p>	<p>Объяснять явления теплового движения молекул, броуновского движения, диффузии.</p> <p>Формулировать основные положения молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Описывать взаимодействие молекул вещества в различных агрегатных состояниях.</p> <p>Давать определения моля, молярной массы, объяснять смысл этих физических величин, их единиц в СИ.</p> <p>Объяснять физический смысл постоянной Аво-гадро; решать физические задачи на определение молярной 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.</p> <p>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.</p>

<p>щений.</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>Опыт Штерна по измерению скоростей движения молекул</p>	<p>4.1</p> <p>7.1</p> <p>8.7</p> <p>7.2</p> <p>8.6</p> <p>6.1</p> <p>6.2</p>	<p>процесс, идеальный газ.</p> <p>Изображать графически зависимость между макропараметрами термодинамической системы для изопроцессов.</p> <p>Анализировать графики изопроцессов. Объяснять зависимости между макропараметрами с точки зрения молекулярной теории. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов природы и смысл ограничений для законов идеального газа.</p> <p>Применять первый закон термодинамики к изопроцессам, отвечать на четыре вопроса о термодинамической системе в термодинамическом процессе. Решать физические задачи на применение законов идеального газа для изопроцессов, 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. Принцип действия холодильных машин и тепловых насосов. Решение задач о тепловых машинах. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Повторение по теме «Тепловые машины»</p>	<p>8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3 5.2 8.4</p>	<p>Определять основные части любого теплового двигателя, холодильной машины, теплового насоса (нагреватель, холодильник, рабочее тело). 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><i>Контрольная работа № 6</i> <i>«Тепловые машины. Второй закон термодинамики»</i></p>	<p>5.2 8.5</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><i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 1. Экологические проблемы использования тепловых машин: анализ и способы решения. 3. Холодильные машины: устройство, принцип действия, примеры применения. Тепловые насосы: устройство, принцип действия, примеры применения. 4. Второй закон термодинамики: формулировки, анализ работы тепловых машин. 2. Игрушка «пьющая птичка» («птичка Хоттабыча») — вечный двигатель?</p>	<p>8.4 8.6 8.14.1 7.1 8.7 7.28.6 6.1 6.2</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>

Основное содержание		Основные виды учебной деятельности
Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы 12 ч		
<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>8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3 5.2 8.4</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><i>Лабораторные работы</i> 1. Измерение относительной влажности воздуха. 2. Определение температуры плавления олова</p>	<p>8.4 8.6 8.1</p>	<p>Выполнять экспериментальные исследования процессов испарения, конденсации, кипения, плавления и кристаллизации вещества.</p>
<p><i>Контрольная работа № 7</i> <i>«Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»</i> <i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 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.</p>	<p>5.2 8.5</p>	<p>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 темпера-</p>

<p>5. Изучение роста кристаллов.</p> <p>6. Жидкие кристаллы: структура, свойства, области применения.</p> <p>7. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.</p> <p>8. Поверхностное натяжение в природе и технике.</p> <p>9. Капиллярные явления в природе и технике</p>	<p>8.4</p> <p>8.6</p> <p>8.1</p> <p>4.1</p> <p>7.1</p> <p>8.7</p> <p>7.2</p> <p>8.6</p> <p>6.1</p> <p>6.2</p>	<p>туры вещества от времени в процессах плавления и кристаллизации.</p> <p>Измерять относительную влажность воздуха с помощью психрометра.</p> <p>Решать физические задачи на определение характеристик и свойств вещества в различных агрегатных состояниях, на изменение агрегатных состояний вещества.</p> <p>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.</p> <p>Объяснять явления, связанные с поверхностным натяжением, капиллярные явления; решать задачи на эти явления.</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 выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по МКТ и термодинамике</p>
--	---	--

Основное содержание		Основные виды учебной деятельности
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. Дальное действие и близкое действие. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии электрического поля. Однородное электрическое поле. Теорема Гаусса. Расчёт напряжённости поля равномерно заряженной плоскости, сферы. Работы 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.</p>	<p>Основные направления воспитания</p> <p>8.3</p> <p>8.5</p> <p>8.2</p> <p>8.3</p> <p>4.2</p> <p>8.3</p> <p>8.4</p> <p>8.6</p> <p>8.1</p> <p>5.2</p> <p>8.4</p>	<p>Объяснять электрические свойства веществ, электризацию тел, поляризацию диэлектриков и проводников, взаимодействия зарядов на атомарном строении 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 содержания понятия «электрическое поле как вид материи»; характеризовать теории близкого действия и дальнего действия.</p> <p>Объяснять смысл законов сохранения электрического заряда, Кулона; принципа суперпозиции (сложения электрических сил); объяснять содержание закона Кулона на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>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>Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Повторение по теме «Электро- статика»</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>
<p><i>Контрольная работа № 8 «Электростатика»</i> <i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 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.</p>	<p>5.2 8.5 8.4 8.6 8.1 4.1 7.1 8.7 7.2</p>	<p>Изображать линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности электрического поля одного и двух точечных зарядов, равномерно заряженных плоскости, сферы. Описывать распределение зарядов в проводниках и диэлектриках, помещённых в однородное электрическое поле. Объяснять процесс поляризации проводников и диэлектриков. 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. Осознавать логику и содержание действий, представляя ответ в общем виде и (или) в виде числа с указанием размерности; анализировать полученный результат</p>

Постоянный электрический ток 26 ч		
<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. Сверхпроводимость.</p> <p>Расчёт сопротивления системы, состоящей из нескольких проводников.</p> <p>Последовательное и параллельное соединения резисторов. Измерение силы тока и напряжения 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 в электролитах. Электролиз и его</p>	<p>Осн овн ые нап равл ения восп итан ия</p> <p>8.3</p> <p>8.5</p> <p>8.2</p> <p>8.3</p> <p>4.2</p> <p>8.3</p> <p>8.4 8.6</p> <p>8.1</p> <p>4.1</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, сверхпроводников, 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. Объяснять природу</p>

<p>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>7.1 8.7 7.1 6.1 6.2 5.2 8.4</p>	<p>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.</p>
<p><i>Лабораторные работы</i> 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>	<p>8.4 8.6 8.1</p>	<p>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. 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><i>Контрольная работа № 2</i> <i>«Постоянный электрический ток.» Темы проектных и исследовательских работ</i> 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.</p>	<p>5.2 8.5 4.1 7.1 8.7 7.2 8.6 6.1 6.2</p>	<p>Объяснять устройство и принцип действия плавкого предохранителя, принципы работы электрических осветительных и нагревательных приборов, газоразрядных устройств, источников тока, ЭЛТ,</p>

<p>3. Расчёт погрешностей измерений силы тока и напряжения.</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. 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>8.4 8.6 8.1</p>	<p>полупроводникового диода, транзистора, практические применения полупроводниковых приборов.</p> <p>Соблюдать правила безопасности при работе с источниками тока, измерительными приборами, бытовыми электронагревательными приборами.</p> <p>Понимать границы применимости законов Ома, Джоуля — Ленца, закона Фарадея для электролиза.</p> <p>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>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>19. Биполярные и полевые транзисторы: устройство, физические основы работы, применение.</p> <p>Пьезоэлектрический эффект и его применение в технике</p>		
<p>Практикум по подготовке к экзамену 5 ч</p>		
<p>Итого 170 ч</p>		

Основное содержание		Основные виды учебной деятельности
11 класс		
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</p>	<p>Основные навыки</p> <p>8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3</p>	<p>Характеризовать магнитные взаимодействия и свойства постоянных магнитов.</p> <p>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).</p> <p>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</p>
<p><i>Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»</i></p>	<p>5.2 8.5</p>	

<i>Темы проектных и исследовательских работ</i>	8.4 8.6	(циклотрон, масс-спектрограф, МГД-генератор), принцип магнитной фокусировки пучков заряженных частиц.
1. Свойства постоянных магнитов.	8.1	Воспроизводить линии магнитной индукции вокруг
2. опыты Эрстеда и Ампера по изучению магнитных явлений.	4.1 7.1	прямолинейного проводника, витка и катушки с током. Объяснять зависимость силы, действующей на
3. Получение и анализ картин магнитных полей.	8.7 7.2	проводник с током со стороны магнитного поля, от
4. Закон Био — Савара — Лапласа: физический смысл, применение при решении задач.	8.6 6.1	силы тока и длины участка проводника; определять модуль и направление силы Ампера, магнитной составляющей силы Лоренца. Описывать магнитные явления, используя такие физические
5. Циклотрон, МГД-генератор и масс-спектрограф: устройство, физические основы работы, применение.	8.4 8.6	величины, как сила тока, модуль индукции магнитного поля, сила Лоренца, сила Ампера, магнитная
6. Принцип магнитной фокусировки пучков заряженных частиц.	8.1	проницаемость вещества; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических
7. Движение заряженных частиц в магнитном поле Земли: радиационные пояса, полярные сияния, магнитосфера Земли.	4.1 7.1	величин. Описывать действие магнитного поля на рамку с током, объяснять принцип действия электродвигателя
8. Магнитные поля планет, звёзд, межзвёздной среды.	8.7 7.2	постоянного тока (на модели). Объяснять принцип действия гальванометра —
9. Способы определения единицы силы тока — ампера.	8.6 6.1	устройства в измерительных приборах (амперметрах), динамика.
0. Электродвигатели постоянного тока: устройство, физические основы работы, применение.	6.2	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.
Стрелочные электроизмерительные приборы: устройство, физические основы работы, применение.		

Электромагнитная индукция 12 ч		
<p>Опыты Фарадея. Открытие электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущемся проводнике. 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</p>	<p>8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3</p>	<p>Объяснять опыты Фарадея по изучению электромагнитной индукции, проводить их экспериментальную проверку, объяснять результаты экспериментов. 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. 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><i>Лабораторные работы</i> 1. Изучение явления электромагнитной индукции. 2*. Изучение действия магнитного поля на проводник с током. 3*. Сборка электромагнита и изучение принципа его действия</p>	<p>8.2 4.2</p>	<p>Формулировать закон электромагнитной ин-</p>
<p><i>Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»</i></p>	<p>5.2 8.5</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. 5. Вихревые токи (токи Фуко): условия возникновения, примеры учёта и применения 	<p>4.1 7.1 8.7 7. 4.1 7.1 8.7 7.2 8.6 6.1 6.2</p>	<p>дукции, правило Ленца; воспроизводить смысл понятия «электромагнитное поле».</p> <p>Находить направление индукционного тока с помощью правила Ленца.</p> <p>Определять индуктивность длинного соленоида; объяснять явление взаимной индукции и смысл коэффициента взаимной индукции; выводить формулу для расчёта энергии магнитного поля.</p> <p>Решать задачи, используя знания явления и закона электромагнитной индукции, определений физических величин</p>
---	---	---

Механические колебания 9 ч		
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	8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3 8.4 8.6 8.1	Объяснять такие механические явления, как механические колебания (свободные, затухающие, вынужденные, резонанс), и определять их основные свойства. 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.
<i>Контрольная работа № 5 «Механические колебания»</i>	5.2 8.4	Объяснять смысл таких физических моделей, как колебательная система, пружинный и математический маятники, гармонические колебания; описывать механические колебания пружинного и математического маятников.
<i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 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. 5. Динамический и энергетический способы получения законов движения	4.1 7.1 8.7 7.2 8.6 6.1 6.2	Объяснять свободные, затухающие, вынужденные колебания с энергетической точки зрения; описывать преобразование энергии при свободных гармонических колебаниях. 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

<p>колебательных систем. Резонанс: условия 6. возникновения, резонансные кривые, объяснение, примеры полезного использования и вредного действия. 7. Метод векторных диаграмм. Резонанс смещения и резонанс скорости. 8. Свойства автоколебательных систем. 9. Автоколебания в природе и технике. 4. Сейсмические колебания. Исследование строения Земли и планет с использованием сейсмических колебаний</p>	<p>8.4 8.6 8.1</p>	<p>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 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</p>	<p>Основные направления воспитания 8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.38.4 8.6 8.1</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>
<p><i>Контрольная работа № 6 «Электромагнитные колебания»</i> <i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 1. Метод аналогии при изучении механических и электромагнитных колебаний. 2. Получение и анализ уравнения</p>	<p>5.2 8.4 4.1 7.1 8.7 7.2 8.6 6.1</p>	<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. Описывать явления вынужденных электромагнитных</p>

<p>гармонических колебаний в электромагнитном колебательном контуре.</p>	<p>6.2</p>	<p>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>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 приёме передаче на большие расстояния. 10. Потери энергии в трансформаторе и способы их устранения. 3. Экологически чистые виды энергетики 12. Особенности передачи звука и изображений с помощью радиоволн</p>	<p>4.1 7.1 8.7 7. 8.4 8.6 8.1</p>	<p>Понимать смысл уравнения гармонических колебаний в контуре, формулы Томсона. Описывать принцип работы и устройство генератора переменного тока, приводить характеристики современных генераторов; объяснять схему передачи электрической энергии, принцип работы трансформатора. Использовать метод векторных диаграмм для описания процессов в колебательном контуре, вывода закона Ома для цепи переменного тока. Решать физические задачи, используя знание определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) между ними Объяснять основные принципы радиосвязи и телевидения (процессы передачи и приёма радио- и телевизионных сигналов), особенности передачи звука и изображения. 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</p>

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. Явление полного внутреннего отражения. 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. 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</p>	<p>8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3 7.1 8.7 7.2 8.6 6.1 6.2 8.2 4.2 4.1 7.1 8.7 7.2 8.6 6.1</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. 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. Проводить прямые измерения фокусного расстояния собирающей линзы; косвенные измерения оптической силы линзы; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений. Строить изображения, создаваемые тонкими собирающими и рассеивающими линзами, определять ход лучей при построении изображений в тонких линзах, используя формулу тонкой линзы.</p>

<p>сферических зер- калах. 3. Конструирование камеры-обскуры и получение с её помощью изображений. 4. Изготовление калейдоскопа. 5. Опыты Ньютона по наблюдению и изучению дисперсии света. 6. Применение уголковых отражателей, оборотных и поворотных призм. 7. Миражи, радуга: условия возникновения и объяснение. 8. Полное (внутреннее) отражение света: условия возникновения, объяснение, применение. 9. Аберрации линз: условия возникновения, объяснение, способы устранения. 10. Оптические иллюзии. 3. Дефекты зрения и их коррекция. 12. Оптические приборы: устройство, физические основы работы, угловые увеличения, применение. 4. Телескоп Ньютона и телескоп Кеплера: устройство, физические основы работы, приме- нение</p>	<p>6.2 8.4 8.6 8.1</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. Описывать процесс получения зрительного изображения, устройство человеческого глаза как оптической системы, особенности человеческого зрения, возникновение дефектов зрения и способы их исправления. 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 оборотной призм, уголкового отражателя, световодов, собирающей и рассеивающей линз, проекцион- ного аппарата, фотоаппарата, микроскопа, телескопа, используемые при их работе законы геометрической оптики. Решать физические задачи, используя знание законов геометрической оптики</p>
--	-------------------------------------	---

Свойства волн 16 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 решётка. Повторение по темам «Механические колебания», «Электромагнитные колебания», «Механические и электромагнитные волны», «Геометрическая оптика», «Свойства волн». Решение задач</p>	<p>8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3 8.4 8.6 8.1 5.2 8.4</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. Описывать свойства волн, используя для этого такие понятия и физические величины, как интенсивность волны, разность хода, волновой пучок, плоскость поляризации; правильно трактовать смысл используемых понятий и физических величин. Приводить условия, которым должны удовлетворять когерентные источники; рассматривать схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света; наблюдать возникновение интерференционной картины в тонких плёнках, колец Ньютона.</p>
<p><i>Лабораторная работа</i> Оценка длины волны света разного цвета</p>	<p>8.2 4.2</p>	<p>наблюдать возникновение интерференционной картины в тонких плёнках, колец Ньютона.</p>
<p><i>Контрольная работа № 7</i> <i>«Механические и электромагнитные волны», «Геометрическая оптика», «Свойства волн»</i> <i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 1. Принцип Гюйгенса и принцип Гюйгенса — Френеля: формулировки, объяснение, применение. 2. Применение поляроидных плёнок.</p>	<p>5.2 8.5 8.4 8.6 8.1</p>	<p>Получать формулу, позволяющую определять положения интерференционных максимумов в схеме Юнга; описывать применение линз с покрытиями в виде тонких плёнок в просветлённой оптике. Объяснять такие свойства волн, как поляризация, интерференция, дифракция; приводить примеры интерференционных и дифракционных картин; формулировать условия интерференционных максимумов и минимумов, условия получения</p>

<p>3. Получение и анализ интерференционных и дифракционных картин.</p> <p>4. Опыт Юнга по наблюдению интерференции света.</p> <p>5. Наблюдение и изучение колец Ньютона.</p> <p>6. Различные интерференционные схемы.</p> <p>7. Просветлённая оптика: физические основы, применение.</p> <p>Интерферометры: устройство, физические основы работы, применение.</p>	<p>4.1 7.1</p> <p>8.7 7.2</p> <p>8.6 6.1</p> <p>6.2</p>	<p>дифракционной картины.</p> <p>Описывать дифракционную картину на щели, на дифракционной решётке, используя принцип Гюйгенса — Френеля; определять условия дифракционных максимумов и минимумов. Объяснять условие, при котором можно использовать законы геометрической оптики; оценивать предел разрешения (разрешающую способность) оптической системы.</p> <p>Решать физические задачи на основные понятия и формулы волновой оптики</p>
<p>9. Границы применимости геометрической оптики. Предел разрешения оптических приборов.</p> <p>10. Изучение особенностей изображений, получаемых с помощью различных дифракционных решёток.</p> <p>11. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.</p> <p>8. Использование призм и дифракционных решёток в спектральном анализе света</p>		

Элементы теории относительности 4 ч		
Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности событий. Замедление времени и сокращение длины. Закон сложения скоростей в СТО. Масса, импульс и энергия в СТО	8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3	Описывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами электродинамики. Формулировать постулаты специальной теории относительности, различие принципов относительности Галилея и Эйнштейна. 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. 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
<i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 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	4.1 7.1 8.7 7.2 8.6 6.1 6.2	

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. Законы фотоэффекта: экспериментальное изучение, формулировки, классическое и квантовое обоснования.</p> <p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. «Ультрафиолетовая катастрофа»: причины возникновения, гипотеза Планка.</p> <p>3. Опыты Столетова по обнаружению и изучению свойств внешнего фотоэффекта</p> <p>4. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта: физический смысл, применение при решении задач.</p> <p>5. Вакуумный фотоэлемент: устройство, физические основы работы, применение.</p> <p>6. Внутренний фотоэффект: условия возникновения, объяснение, применение.</p>	<p>Основные направления воспитания</p> <p>8.3</p> <p>8.5 8.2</p> <p>8.3 4.2</p> <p>8.3 8.4</p> <p>8.6 8.1</p> <p>5.2</p> <p>8.4</p> <p>4.1</p> <p>7.1</p> <p>8.7</p> <p>7.2</p> <p>8.6</p> <p>6.1</p> <p>6.2</p> <p>1.1 1.2</p>	<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</p>

<p>7. Опыты Лебедева по обнаружению давления света.</p> <p>8. Корпускулярно-волновой дуализм и его экспериментальные обоснования.</p> <p>9. Опыты по обнаружению дифракции электронов.</p> <p>10. Опыты Вавилова по обнаружению квантовых флуктуаций света.</p> <p>11. Сравнительный анализ различных моделей атома.</p> <p>12. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.</p> <p>13. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора.</p> <p>14. Изучение спектров излучения и поглощения.</p> <p>15. Анализ энергетической диаграммы атома водорода.</p> <p>16. Метод спектрального анализа: физические основы, применение.</p> <p>15. Лазеры: устройство, физические основы работы, применение</p>	<p>4.1 7.1 8.7 7. 6.1 6.28.4 8.6 8.1</p>	<p>её на основании гипотезы де Бройля; понимать особенности микрообъектов, изучаемых квантовой механикой, невозможность полностью описать их с помощью корпускулярной или волновой модели; приводить примеры явлений, подтверждающих корпускулярно-волновой дуализм, примеры экспериментов, подтверждающих гипотезу де Бройля.</p> <p>Понимать особенности описания состояния микрообъекта; объяснять взаимосвязь физических величин в соотношениях неопределённостей Гейзенберга.</p> <p>Понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения энергии, электрического заряда) и границы применимости частных законов (законов фотоэффекта, постулатов Бора и др.).</p> <p>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.</p> <p>Понимать принцип действия лазеров, приводить примеры использования современных лазерных технологий.</p> <p>Решать физические задачи, используя знание уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, постулатов Бора, правила квантования орбит</p>
--	--	--

Атомное ядро. Элементарные частицы 16 ч		
<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. Элементарные частицы. Фундментальные взаимодействия. Повторение по темам «Квантовая физика. Строение атома», «Атомное ядро. Элементарные частицы». Решение задач</p>	<p>8.3 8.5 8.2 8.3 4.2 8.3 5.2 8.4 8.4 8.6 8.1</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. 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. Понимать смысл физических законов для квантовых явлений: законов сохранения энергии, электрического заряда,</p>

<p><i>Лабораторные работы</i> 1. Измерение естественного радиационного фона дозиметром. 2. Определение удельного заряда частицы по её треку в камере Вильсона</p>	8.2 4.2	<p>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><i>Контрольная работа № 8 «Квантовая физика. Строение атома», «Атомное ядро. Элементарные частицы»</i></p>	5.2 8.5	<p>Проводить измерения естественного радиационного фона, понимать принцип действия дозиметра.</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 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</p>	<p>4.1 7.1 8.7 7.2 8.6 6.1 6.2 8.4 8.6 8.1</p>	<p>Решать физические задачи, используя знание физических законов и постулатов, определений физических величин, аналитических зависимостей (формул), выбранных физических моделей. 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. 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</p>

<p>основы работы, применение. 7. Методы защиты от радиоактивных излучений. 6. Определение бета-активности проб различных строительных материалов, участков тела человека</p>	7.1 7.2	<p>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>
Практикум по подготовке к экзамену 35 ч		
Итого 170 ч		
Всего 340 ч		

