

Краснодарский край, Калининский район, хутор Греки
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение –
средняя общеобразовательная школа №10 хутора Греки имени кавалера
трех орденов Славы Сороки Андрея Максимовича

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 31 августа 2021 года протокол №1
Председатель Мура Е.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по физике (базовый уровень)

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 10-11 класс

Количество часов 136

Учитель: Борсук Оксана Тимофеевна, учитель математики и физики
МБОУ-СОШ №10 х. Греки им. А.М. Сороки

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО с учетом *Примерной основной образовательной программы среднего общего образования по физике, Авторской программы среднего общего образования по физике 10-11 класс (автор программы Н.С. Пурьшева, Е.Э. Ратбиль. Рабочая программа. ФГОС. Физика 10-11 классы. Москва, Дрофа, 2017 г).* с учетом УМК по физике для 10-11 классов системы учебников «Вертикаль». (Н.С. Пурьшева, Н.Е. Важиевская, Д.А. Исаев «Физика. 10 класс» и Н.С. Пурьшева, Н.Е. Важиевская, Д.А. Исаев, В.М. Чаругин «Физика. 11 класс».

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты

Патриотическое воспитание:

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

— ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

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

— осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Эстетическое воспитание:

— восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

Ценности научного познания:

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

— развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

— осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

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

Трудовое воспитание:

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

— интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

Экологическое воспитание:

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

— осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

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

— повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

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

— осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

— планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

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

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

Метапредметные результаты обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

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);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим

продуктом/решением;

- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты обучения физике в средней школе

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 т. д.) 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 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.*

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс (68 ч, 2 ч в неделю)

Введение (1 ч)

Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов.

Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.

Классическая механика (22 ч)

Основание классической механики. Классическая механика — фундаментальная физическая теория. Механическое движение. Основные понятия классической механики: путь и перемещение, скорость, ускорение, масса, сила. Идеализированные объекты физики.

Ядро классической механики. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Принцип независимости действия сил. Принцип относительности Галилея. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии.

Следствия классической механики. Небесная механика. Баллистика. Освоение космоса. Границы применимости классической механики.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Измерение ускорения свободного падения.
2. Исследование движения тела под действием постоянной силы.
3. Изучение движения тел по окружности под действием сил тягести и упругости.
4. Исследование упругого и неупругого столкновений тел.

5. Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости.

6. Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—физические величины и их условные обозначения:

путь (l), перемещение (s), скорость (v), ускорение (a), масса (m), сила (F), импульс (p), механическая энергия (E), механическая работа (A); единицы этих величин: м, м/с, м/с², кг, Н, кг•м/с, Дж;

—методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

—исторические сведения о развитии представлений о механическом движении, системах мира;

—определения понятий: система отсчета, механическое движение, материальная точка, абсолютно упругое тело, абсолютно твердое тело, замкнутая система тел;

—формулы для расчета кинематических и динамических характеристик движения;

—законы: Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, сохранения полной механической энергии, Кеплера;

—принцип относительности Галилея.

Описывать:

—явление инерции; прямолинейное равномерное и равноускоренное движение и его частные случаи; натурные и мысленные опыты Галилея; движение планет и их естественных и искусственных спутников; графики зависимости кинематических характеристик равномерного и равноускоренного движений от времени.

На уровне понимания

Приводить примеры:

—явлений и экспериментов, ставших эмпирической основой классической механики.

Объяснять:

—результаты опытов, лежащих в основе классической механики;

—сущность кинематического и динамического методов описания движения, их различие и дополнительность;

—отличие понятий: средней путевой скорости от средней скорости; силы тяжести и веса тела.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;

—строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач;

—применять изученные зависимости к решению вычислительных и графических задач;

—применять полученные знания к объяснению явлений,

наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

— полученные при изучении классической механики знания, представлять их в структурированном виде.

Молекулярная физика (34 ч)

Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (3 ч)

Тепловые явления. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических систем. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества и их экспериментальное обоснование. Атомы и

молекулы, их характеристики: размеры, масса. Молярная масса. Постоянная Авогадро. Количество вещества. Движение молекул. Броуновское движение. Диффузия. Скорость движения молекул. Скорость движения молекул и температура тела. Взаимодействие молекул и атомов. Потенциальная энергия взаимодействия молекул и атомов и агрегатное состояние вещества.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—физические величины и их условные обозначения: относительная молекулярная масса (M_r), молярная масса (M), количество вещества (ν), концентрация молекул (n), постоянная Ломоносова (L), постоянная Авогадро (N_A); единицы этих величин: кг/моль, моль, m^{-3} , моль $^{-1}$;

—порядок: размеров и массы молекул, числа молекул в единице объема;

—методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

—исторические сведения о развитии взглядов на строение вещества;

—определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы, относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, концентрация молекул, постоянная Ломоносова, постоянная Авогадро, средний квадрат скорости молекул, диффузия;

—формулы: относительной молекулярной массы, количества вещества, концентрации молекул;

—основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.

Описывать:

—броуновское движение; явление диффузии; опыт Штерна; график распределения молекул по скоростям; характер взаимодействия молекул вещества; график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами (атомами).

На уровне понимания

Приводить примеры:

—явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.

Объяснять:

—сущность термодинамического и статистического методов изучения макроскопических систем, их различие и дополняемость;

—результаты опытов, доказывающих основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;

—результаты опыта Штерна;

—отличие понятия средней скорости теплового движения молекул от понятия средней скорости движения материальной точки;

—природу межмолекулярного взаимодействия;

—график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между молекулами (атомами).

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;

—строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

—изученные зависимости к решению вычислительных задач;

—полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—полученные при изучении темы знания, представляемых в структурированном виде.

Основные понятия и законы термодинамики (6 ч)

Тепловое движение. Термодинамическая система. Состояние термодинамической системы. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Температура. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики, его статистический смысл.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—физические величины и их условные обозначения: температура (t , T), внутренняя энергия (U), количество теплоты (Q), удельная теплоемкость (c), удельная теплота сгорания топлива (q), удельная теплота плавления (γ), удельная теплота парообразования (L); единицы этих величин: °С, К, Дж, Дж/(кг•К), Дж/кг;

—физический прибор: термометр.

Воспроизводить:

—определения понятий: тепловое движение, тепловое равновесие, термодинамическая система, температура, абсолютный нуль температур, внутренняя энергия, теплопередача, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива, удельная теплота плавления, необратимый процесс;

—формулировки первого и второго законов термодинамики;

—формулы: работы в термодинамике, первого закона термодинамики; количества теплоты, необходимого для нагревания или выделяющегося при охлаждении тела; количества теплоты, необходимого для плавления (кристаллизации); количества теплоты, необходимого для кипения (конденсации);

—графики зависимости температуры вещества от времени при его нагревании (охлаждении), плавлении (кристаллизации) и кипении (конденсации).

Описывать:

—опыты, иллюстрирующие: изменение внутренней энергии при совершении работы; явления теплопроводности, конвекции и излучения;

—наблюдаемые явления превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое.

Различать:

—способы теплопередачи.

На уровне понимания

Приводить примеры:

—изменения внутренней энергии путем совершения работы и путем теплопередачи;

—теплопроводности, конвекции, излучения в природе и в быту;

—агрегатных превращений вещества.

Объяснять:

—особенность температуры как параметра состояния системы;

—механизм теплопроводности и конвекции на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества;

—физический смысл понятий: количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования;

—процессы: плавления и отвердевания кристаллических и аморфных тел; парообразования (испарения, кипения) и конденсации;

—графики зависимости температуры вещества от времени при его нагревании, плавлении, кристаллизации, кипении и конденсации;

—графическое представление работы в термодинамике.

Доказывать:

—что тела обладают внутренней энергией;

—что внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, от его агрегатного состояния и не зависит от движения тела как целого и от его взаимодействия с другими телами;

—что плавление и кристаллизация, испарение и конденсация — противоположные процессы, происходящие одновременно;

—невозможность создания вечного двигателя;

—необратимость процессов в природе.

Выводить:

—формулу работы газа в термодинамике.

На уровне применения в типичных ситуациях.

Уметь:

—переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно;

—пользоваться термометром;

—строить график зависимости температуры тела от времени при нагревании, плавлении, кипении, конденсации, кристаллизации, охлаждении;

—находить из графиков значения величин и выполнять необходимые расчеты.

Применять:

—знания молекулярно-кинетической теории строения вещества к толкованию понятий температуры и внутренней энергии;

—уравнение теплового баланса к решению задач на теплообмен;

—формулы для расчета: количества теплоты, полученного телом при нагревании или отданного при охлаждении; количества теплоты, полученного телом при плавлении или отданного при кристаллизации; количества теплоты, полученного телом при кипении или отданного при конденсации;

—формулу работы в термодинамике к решению вычислительных и графических задач;

—первый закон термодинамики к решению задач.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—знания об агрегатных превращениях вещества и механизме их протекания, удельных величинах, характеризующих агрегатные превращения (удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования).

Сравнивать:

—удельную теплоту плавления (кристаллизации) и кипения (конденсации) по графику зависимости температуры разных веществ от времени;

—процессы испарения и кипения.

Свойства газов (17 ч)

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы с идеальным газом. Адиабатный процесс. Применение первого закона термодинамики к процессам с идеальным газом.

Модель реального газа. Критическая температура. Критическое состояние вещества. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Измерение влажности воздуха с помощью гигрометра и психрометра.

Применение газов в технике. Тепловые машины. Принципы работы тепловых машин. Идеальный тепловой двигатель. КПД теплового двигателя. Принцип работы холодильной машины. Применение тепловых двигателей в народном хозяйстве и охрана окружающей среды.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

7. Использование зависимости объема газа данной массы от температуры при постоянном давлении.

8. Измерение относительной влажности воздуха.

9. Измерение поверхностного натяжения жидкости.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

— физические величины и их условные обозначения:

давление (p), универсальная газовая постоянная (R), постоянная Больцмана (k), абсолютная влажность (ρ), относительная влажность (ϕ), коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя (η); единицы этих величин: Па, Дж/(моль·К), Дж/К, %;

— физические приборы для измерения влажности: гигрометр, психрометр.

Воспроизводить:

— определения понятий: идеальный газ, изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы, критическая температура, насыщенный пар, точка росы, абсолютная влажность воздуха, относительная влажность воздуха, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя;

— формулы: давления идеального газа, внутренней энергии идеального газа, законов Бойля—Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, относительной влажности, КПД теплового двигателя, КПД идеального теплового двигателя;

— уравнения: состояния идеального газа, Менделеева—Клапейрона, Клапейрона;

— графики изотермического, изохорного, изобарного и адиабатного процессов.

Описывать:

— модели: идеальный газ, реальный газ;

— условия осуществления изотермического, изохорного, изобарного, адиабатного процессов и соответствующие эксперименты;

— процессы парообразования и установления динамического равновесия между паром и жидкостью;

— устройство тепловых двигателей (двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины, турбореактивного двигателя) и холодильной машины;

— негативное влияние работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и перспективы его уменьшения.

На уровне понимания

Приводить примеры:

— проявления газовых законов;

— применения газов в технике; сжатого воздуха, сжиженных газов.

Объяснять:

— природу давления газа;

— характер зависимости давления идеального газа от концентрации молекул и их средней кинетической энергии;

— физический смысл постоянной Больцмана и универсальной газовой постоянной;

— условия и границы применимости: уравнения Менделеева—Клапейрона, уравнения Клапейрона, газовых законов;

— формулу внутренней энергии идеального газа;

— сущность критического состояния вещества и смысл критической температуры;

— на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества процесс парообразования, образование и свойства насыщенного пара, зависимость точки росы от давления;

— способы измерения влажности воздуха;

— получение сжиженных газов;

— принцип работы тепловых двигателей;

— принцип действия и устройство: двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины, турбореактивного двигателя, холодильной машины.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

— выводить: уравнение Менделеева—Клапейрона, используя основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа и формулу взаимосвязи средней

кинетической энергии теплового движения молекул газа и его абсолютной температуры; газовые законы, используя уравнение Клапейрона;

—строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач;

—строить индуктивные выводы на основе результатов выполненного экспериментального исследования зависимости между параметрами состояния идеального газа;

—использовать гигрометр и психрометр для измерения влажности воздуха.

Применять:

—изученные зависимости к решению вычислительных и графических задач;

—полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

Иллюстрировать:

—проявление принципа дополнительности при описании тепловых явлений и тепловых свойств газов.

Свойства твердых тел и жидкостей (8 ч)

Строение твердого кристаллического тела. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток. Поликристалл и монокристалл. Анизотропия кристаллов.

Деформация твердого тела. Виды деформации. Механическое напряжение. Предел прочности. Запас прочности. Учет прочности материалов в технике.

Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость.

Управление механическими свойствами твердых тел. Реальный кристалл. Жидкие кристаллы и их применение. Аморфное состояние твердого тела. Полимеры.

Композиционные материалы и их применение. Модель жидкого состояния.

Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярность.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

9. Измерение поверхностного натяжения жидкости.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—физические величины и их условные обозначения: механическое напряжение (σ), относительное удлинение (ϵ), модуль Юнга (E), поверхностное натяжение (σ); единицы этих величин: Па, Н/м.

Воспроизводить:

—определения понятий: кристаллическая решетка, идеальный кристалл, полиморфизм, монокристалл, поликристалл, анизотропия свойств, деформация, упругая деформация, пластическая деформация, механическое напряжение, относительное удлинение, модуль Юнга, сила поверхностного натяжения, поверхностное натяжение;

—формулировку закона Гука;

—формулы: закона Гука, поверхностного натяжения, высоты подъема жидкости в капилляре.

Описывать:

—модели: идеальный кристалл, аморфное состояние твердого тела, жидкое состояние;

—различные виды кристаллических решеток;

—механические свойства твердых тел;

—опыты, иллюстрирующие различные виды деформации твердых тел, поверхностное натяжение жидкости;

—наблюдаемые в природе и в быту явления поверхностного натяжения, смачивания, капиллярности.

На уровне понимания

Приводить примеры:

—полиморфизма;

—анизотропии свойств монокристаллов;

—различных видов деформации;
—веществ, находящихся в аморфном состоянии;
—превращения кристаллического состояния в аморфное и обратно;
—проявления поверхностного натяжения, смачивания и капиллярности в природе и в быту.

Объяснять:

—анизотропию свойств кристаллов;
—механизм упругости твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества;
—на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества свойства: твердых тел (прочность, хрупкость, твердость), аморфного состояния твердого тела, жидкости;
—существование поверхностного натяжения;
—смачивание и капиллярность;
—зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и ее температуры.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—измерять экспериментально поверхностное натяжение жидкости.

Применять:

—закон Гука (формулу зависимости механического напряжения от относительного удлинения) к решению задач;
—формулу поверхностного натяжения к решению задач.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—знания: о строении и свойствах твердых тел и жидкостей.

Сравнивать:

—строение и свойства: кристаллических и аморфных тел; аморфных тел и жидкостей.

Электродинамика (11 ч)

Электростатика (11 ч)

Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Дискретность электрического заряда. Электрические силы. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции. Линии напряженности электростатического поля. Электростатическое поле точечных зарядов. Однородное электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Электрическая емкость. Емкость плоского конденсатора.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

10. Измерение электрической емкости конденсатора

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—понятия: электрический заряд, электризация, электрическое поле, проводники и диэлектрики;

—физические величины и их условные обозначения:

электрический заряд (q), напряженность электростатического поля (E), диэлектрическая проницаемость (ϵ), потенциал электростатического поля (ϕ), разность потенциалов или напряжение (U), электрическая емкость (C); единицы этих величин: Кл, Н/Кл, В, Ф;

—физические приборы и устройства: электроскоп, электрометр, крутильные весы, конденсатор.

Воспроизводить:

—определения понятий: электрическое взаимодействие, электрические силы, элементарный электрический заряд, точечный заряд, электризация тел, проводники и диэлектрики, электростатическое поле, напряженность электростатического поля, линии

напряженности электростатического поля, однородное электрическое поле, потенциал, разность потенциалов (напряжение), электрическая емкость;

—законы и принципы: сохранения электрического заряда. Кулона; принцип суперпозиции сил, принцип суперпозиции полей;

—формулы: напряженности поля, потенциала, разности потенциалов, электрической емкости, взаимосвязи разности потенциалов и напряженности электростатического поля.

Описывать:

—наблюдаемые электрические взаимодействия тел, электризацию тел, картины электростатических полей;

—опыты Кулона с крутильными весами.

На уровне понимания

Объяснять:

—физические явления: взаимодействие наэлектризованных тел, электризация тел, электризация проводника через влияние (электростатическая индукция), поляризация диэлектрика, электростатическая защита;

—модели: точечный заряд, линии напряженности электростатического поля;

—природу электрического заряда и электрического поля;

—причину отсутствия электрического поля внутри металлического проводника;

—механизм поляризации полярных и неполярных диэлектриков.

Понимать:

—факт существования в природе: электрических зарядов противоположных знаков, элементарного электрического заряда;

—свойство дискретности электрического заряда;

—смысл: закона сохранения электрического заряда, принципа суперпозиции и их фундаментальный характер;

—эмпирический характер закона Кулона;

—существование границ применимости закона Кулона;

—объективность существования электрического поля;

—возможность модельной интерпретации электрического поля в виде линий напряженности электростатического поля.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;

—анализировать и объяснять наглядные картины электростатического поля;

—строить изображения линий напряженности электростатических полей.

Применять:

—знания по электростатике к анализу и объяснению явлений природы и техники.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Уметь:

—проводить самостоятельные наблюдения и эксперименты, учитывая их структуру (объект наблюдения или экспериментирования, средства, возможные выводы);

—формулировать цель и гипотезу, составлять план экспериментальной работы;

—анализировать и оценивать результаты наблюдения из эксперимента;

—анализировать неизвестные ранее электрические явления и решать возникающие проблемы.

Применять:

—полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

Использовать:

—методы познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент), теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция).

11 класс (68 ч 2 ч в неделю)

Электродинамика (39 ч)

Постоянный электрический ток (12 ч)

Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе. Условия существования электрического тока. Электродвижущая сила. Стационарное электрическое поле. Электрический ток в металлах. Связь силы тока с зарядом электрона. Проводимость различных сред. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников. Применение законов постоянного тока. Термопара. Применение электропроводности жидкости. Применение вакуумных приборов. Применение газовых разрядов. Применение полупроводников.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
2. Измерение электрического сопротивления с помощью омметра.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—условные обозначения физических величин: электродвижущая сила (ЭДС) (E), сила тока (I), напряжение (U), сопротивление проводника (R), удельное сопротивление проводника (ρ), внутреннее сопротивление источника тока (r), температурный коэффициент сопротивления (α), электрохимический эквивалент вещества (k);

—единицы этих физических величин: В, А, Ом, Ом \cdot м², К⁻¹, кг/Кл;

—понятия: сторонние силы, ЭДС, низкотемпературная и высокотемпературная плазма;

—методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

—исторические сведения о развитии учения о постоянном токе;

—определения понятий: электрический ток, сторонние силы, ЭДС, сила тока, напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника;

—формулы: электродвижущей силы, силы тока, закона Ома для участка цепи и для полной цепи, силы тока в электронной теории, зависимости сопротивления проводника от температуры, законов последовательного и параллельного соединения резисторов, закона Джоуля—Ленца, работы и мощности электрического тока, закона электролиза;

—условия существования электрического тока.

Описывать:

—опыты: Гальвани, Вольта, Ома;

—опыты, доказывающие электронную природу проводимости металлов;

—применения электролиза;

—устройство: гальванического элемента и аккумулятора, электронно-лучевой трубки;

—опыты по получению газовых разрядов: искрового, дугового, тлеющего и коронного.

—устройство и принцип работы вакуумного диода.

На уровне понимания

Приводить примеры:

—явлений, подтверждающих природу проводимости: металлов, электролитов, вакуума, газов и полупроводников;

—применения: теплового действия электрического тока, электролиза, газовых разрядов, полупроводниковых приборов.

Объяснять:

—создание и существование в цепи электрического тока;

—результаты опытов: Гальвани, Вольта, Ома, Манделштама—Папалекси, Толмена—Стюарта;

—вольт-амперные характеристики: металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;

—зависимость от температуры сопротивления: металлов,

электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;

—явление сверхпроводимости;

—принцип действия термометра сопротивления;

—принципы гальваностегии и гальванопластики;

—принцип работы: химических источников тока (гальванических элементов и аккумуляторов); электронно-лучевой трубки, газоразрядных ламп; терморезисторов, фоторезисторов и полупроводникового диода.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, сопротивление резистора с помощью омметра;

—строить вольт-амперные характеристики металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;

—обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;

—строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

—изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач;

—метод эквивалентных схем к расчету характеристик электрических цепей;

—полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—полученные при изучении темы знания, представлять их в логике структуры частной физической теории.

Взаимосвязь электрического и магнитного полей (8 ч)

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Принцип действия электроизмерительных приборов. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Самоиндукция. Индуктивность

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—условные обозначения физических величин: вектор магнитной индукции (B), магнитная проницаемость среды (μ), магнитный поток (Φ), ЭДС индукции (E_i), ЭДС самоиндукции (E_{si}), индуктивность (L), энергия магнитного поля (W_m);

—единицы этих физических величин: Тл, Вб, В, Гн, Дж;

—понятия: магнитное поле, электромагнитная индукция, самоиндукция;

—методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

—исторические сведения о развитии учения о магнитном поле;

—определения понятий: магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции, магнитная проницаемость среды, магнитный поток, электромагнитная индукция, ЭДС индукции, самоиндукция, ЭДС самоиндукции, индуктивность, вихревое электрическое поле;

—правила: буравчика, левой руки. Ленца;

—формулы: модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера, силы Лоренца, магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивности, энергии магнитного поля.

Описывать:

—фундаментальные опыты: Эрстеда, Ампера, Фарадея;

—опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции;

—устройство: масс-спектрографа, МГД-генератора, электроизмерительных приборов.

На уровне понимания

Приводить примеры:

—явлений: магнитного взаимодействия, действия магнитного поля на движущиеся заряды, электромагнитной индукции.

Объяснять:

—вихревой характер магнитного поля, его отличие от электростатического поля;

—взаимосвязь электрического и магнитного полей;

—принцип действия: масс-спектрографа, МГД-генератора, электроизмерительных приборов.

Выводить:

—формулы: силы Лоренца из закона Ампера, ЭДС самоиндукции.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—определять направление: вектора магнитной индукции, силы Ампера, силы Лоренца, индукционного тока;

—обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;

—строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

—изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач;

—полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде, выделяя при этом: эмпирический базис, основные понятия учения об электромагнитном поле, модели, основные законы и следствия.

Электромагнитные колебания и волны (7 ч)

Свободные механические колебания. Характеристики колебаний. Гармонические колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Период электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока.

Электромагнитное поле. Гипотеза Максвелла. Механические волны. Излучение и прием электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Скорость электромагнитных волн. Развитие средств связи.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—условные обозначения физических величин: циклическая частота (ω), частота (ν), фаза (ϕ), длина волны (λ); единицы этих физических величин: рад/с, Гц, м;

—понятия: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс, электромагнитные волны;

—методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

—определения понятий: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс;

—формулы: зависимости от времени координаты, скорости, ускорения при механических колебаниях и заряда, силы тока, напряжения при электромагнитных колебаниях; периода колебаний математического и пружинного маятника;

периода электромагнитных колебаний, длины волны.

Описывать:

—превращения энергии в колебательном контуре;

—устройство: генератора переменного тока, трансформатора;
—опыты Герца по излучению и приему электромагнитных волн.

На уровне понимания

Приводить примеры:

—электромагнитных колебательных процессов и характеристик, их описывающих;
—применения технических устройств для получения, преобразования и передачи электрической энергии, использования переменного электрического тока.

Объяснять:

—процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре;
—зависимость периода и частоты колебаний от параметров колебательного контура;
—принцип действия: генератора переменного тока, трансформатора;
—физические основы: радиопередающих устройств и радиоприемников, радиолокации.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
—строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

—изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач;
—полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

Оптика (7 ч)

История учения о световых явлениях. Корпускулярно - волновой дуализм свойств света. Электромагнитная природа света. Понятия и законы геометрической оптики. Законы распространения света. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция. Поляризация света. Скорость света и ее экспериментальное определение. Электромагнитные волны разных диапазонов и их практическое применение.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

3. Измерение показателя преломления стекла

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—условные обозначения физических величин: относительный и абсолютные показатели преломления (n), предельный угол полного внутреннего отражения (α_0), увеличение линзы (Γ), фокусное расстояние линзы (F), оптическая сила линзы (D);

—единицы этих физических величин: рад, м, дптр;

—понятия: полное внутреннее отражение, мнимое изображение, действительное изображение, главная оптическая ось линзы, главный фокус линзы;

—методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

—исторические сведения о развитии учения о свете;

—определения понятий: полное внутреннее отражение, мнимое изображение, главная оптическая ось линзы;

—формулы: предельного угла полного внутреннего отражения, увеличения линзы, оптической силы линзы, условий интерференционных максимумов и минимумов.

Описывать:

—ход лучей: в зеркале, в призме, в линзе;

—устройство оптических приборов: проекционного аппарата, фотоаппарата, микроскопа, телескопа;

—опыты: по измерению скорости света; по наблюдению интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации.

На уровне понимания

Приводить примеры:

—интерференции и дифракции в природе и технике;

—применения оптических приборов.

Объяснять:

—явления интерференции и дифракции световых волн.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;

—строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

—изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач;

—полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

Основы специальной теории относительности (5 ч)

Представление классической физики о пространстве и времени. Электродинамика и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Проблема одновременности. Относительность длины отрезков и промежутков времени. Элементы релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—понятие: релятивистский импульс;

—границы применимости классической механики;

—методы изучения физических явлений: эксперимент, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

—постулаты Эйнштейна;

—формулы: относительности длины, относительности времени, релятивистского импульса, уравнения движения в СТО, взаимосвязи массы и энергии.

На уровне понимания

Приводить примеры:

—экспериментальных подтверждений выводов теории относительности.

Объяснять:

—относительность: одновременности, длин отрезков и промежутков времени;

—экспериментальное подтверждение эффекта замедления времени;

—зависимость релятивистского импульса от скорости движения тела;

—взаимосвязь массы и энергии;

—проявление принципа соответствия на примере классической и релятивистской механики.

Доказывать:

—скорость света — предельная скорость движения.

Выводить:

—формулу полной энергии движущегося тела.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

—изученные зависимости к решению вычислительных и качественных задач.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—полученные при изучении темы знания, представлять в структурированном виде, выделяя основные структурные компоненты специальной теории относительности.

Элементы квантовой физики (20 ч)

Фотоэффект (5 ч)

Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Гипотеза Планка о квантах. Фотон. Уравнение фотоэффекта. Фотоэлементы. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—понятия: фотоэффект, квант, фотон, корпускулярно-волновой дуализм;

—физические величины и их условные обозначения: ток насыщения (I_n), задерживающее напряжение (U_z), работа выхода ($A_{\text{вых}}$), постоянная Планка (h), красная граница фотоэффекта (ν_{min});

—единицы этих физических величин: А, В, Дж, Дж•с, Гц;

—физическое устройство: фотоэлемент.

Воспроизводить:

—определения понятий: фотоэффект, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, фотон;

—законы фотоэффекта;

—уравнение Эйнштейна для фотоэффекта;

—формулы: энергии и импульса фотона.

Описывать:

—опыты по вырыванию электронов из вещества под действием света;

—принцип действия установки, при помощи которой А. Г. Столетов изучал явление фотоэффекта;

—принцип действия вакуумного фотоэлемента.

На уровне понимания

Объяснять:

—явление фотоэффекта;

—причину возникновения тока насыщения и задерживающего напряжения при фотоэффекте;

—смысл уравнения Эйнштейна как закона сохранения энергии для процессов, происходящих при фотоэффекте;

—законы фотоэффекта с позиций квантовой теории;

—реальность существования в природе фотонов;

—принципиальное отличие фотона от других материальных частиц;

—смысл гипотезы: Планка о квантовом характере излучения; Эйнштейна об испускании, распространении и поглощении света отдельными квантами.

Обосновывать:

—невозможность объяснения второго и третьего законов фотоэффекта с позиций волновой теории света;

—эмпирический характер законов фотоэффекта и теоретический характер уравнения Эйнштейна для фотоэффекта;

—идею корпускулярно-волнового дуализма света и частиц вещества;

—роль опытов Лебедева и Вавилова как экспериментальное подтверждение теории фотоэффекта.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;

—определять неизвестные величины, используя уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Применять:

—формулы для расчета энергии и импульса фотона;

—полученные знания к анализу и объяснению явлений, наблюдаемых в природе и технике.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать полученные знания на основе структуры физической теории:

—объяснять роль явления фотоэффекта как научного факта, явившегося основой для создания теории фотоэффекта;

—обосновывать роль гипотез Планка и Эйнштейна в создании квантовой физики;

—раскрывать теоретические следствия, доказывающие правомерность высказанных гипотез;

—показывать значение экспериментов Лебедева и Вавилова как подтверждение истинности предложенных гипотез.

Оценивать:

—результаты, полученные при решении задач и проблем, в которых используются уравнение Эйнштейна и законы фотоэффекта.

Применять:

—полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

Строение атома (5 ч)

Опыты Резерфорда. Строение атома. Квантовые постулаты Бора. Спектры испускания и поглощения. Лазеры.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

4. Наблюдение линейных спектров

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—понятия: модель атома Томсона, планетарная модель Резерфорда, модель Резерфорда—Бора; спектры испускания и поглощения, спектральные закономерности, вынужденное (индуцированное) излучение;

—физический прибор: лазер;

—метод исследования: спектральный анализ.

Воспроизводить:

—постулаты Бора;

—формулу для определения частоты электромагнитного излучения при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое.

Описывать:

—опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц;

—опыт Франка и Герца.

На уровне понимания

Объяснять:

—модели атома Томсона и Резерфорда;

—противоречия планетарной модели;

—смысл постулатов Бора и модели Резерфорда—Бора;

—механизм возникновения линейчатых спектров излучения и поглощения;

—схему установки опыта Франка и Герца и получаемую ее помощью вольт-амперную зависимость;

—квантовый характер излучения при переходе электрона с одной орбиты на другую;

—механизм поглощения и излучения атомов;

—условия создания вынужденного излучения.

Обосновывать:

—фундаментальный характер опыта Резерфорда;

—роль опытов Франка и Герца как экспериментальное доказательство модели Резерфорда—Бора и подтверждение дискретного характера изменения внутренней энергии атома;

—эмпирический характер спектральных закономерностей.

Приводить примеры:

—практического применения лазеров.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—сравнивать и анализировать модели строения атома;

—определять неизвестные величины, используя формулу связи энергии излученного или поглощенного кванта и разности энергий атома в различных стационарных состояниях.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—полученные знания, используя либо логику процесса научного познания, либо структуру физической теории.

Уметь оценивать результаты, полученные при решении задач и проблем:

—при расчете энергии излученного или поглощенного фотона;

—при расчете частоты электромагнитного излучения (длины волны) атома при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое.

Использовать:

—понятие вынужденного излучения для объяснения принципа работы лазера и его практического применения;

—эмпирические и теоретические методы познания: наблюдение, эксперимент, анализ и синтез, обобщение, моделирование, аналогия, индукция.

Атомное ядро (10 ч)

Радиоактивность. Состав атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра.

Ядерные силы. Энергия связи ядер. Дефект массы. Радиоактивные превращения. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.

Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Энергия синтеза атомных ядер.

Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

—понятия: радиоактивность, естественная и искусственная радиоактивность, α -, β -, γ -излучения, протон, нейтрон, нуклон, зарядовое число, массовое число, изотоп, ядерные силы, энергия связи ядра, дефект массы, радиоактивный распад, период полураспада, ядерные реакции, цепная ядерная реакция, критическая масса урана, поглощенная доза излучения, элементарные частицы, фундаментальные взаимодействия, античастицы;

—физическую величину и ее условное обозначение: поглощенная доза излучения (D);

—единицу этой физической величины: Гр;

—модели: протонно-нейтронная модель ядра, капельная модель ядра;

—физические приборы и устройства: камера Вильсона, ускоритель, ядерный реактор, атомная электростанция.

Воспроизводить:

—определения понятий: радиоактивность, зарядовое и массовое числа, изотоп, ядерные силы, энергия связи ядра, дефект массы, радиоактивный распад, период полураспада, элементарные частицы;

—закон радиоактивного распада;

—формулы: дефекта массы, энергии связи ядра.

Описывать:

—опыты: открытие радиоактивности, определение состава радиоактивного излучения Резерфордом, открытие протона, открытие нейтрона;

—процесс деления ядра урана;

—схему ядерного реактора.

На уровне понимания

Объяснять:

—физические явления: радиоактивность, радиоактивный распад;

—природу α -, β - и γ - излучений;

—характер ядерных сил;

—короткодействующий характер ядерных сил по сравнению с электромагнитными и гравитационными силами;

—причину возникновения дефекта массы;

—различие между α - и β -распадом;

—статистический, вероятностный характер радиоактивного распада;

—цепную ядерную реакцию;

—устройство и принцип действия ядерного реактора.

Обосновывать:

—соответствие ядерных реакций законам сохранения электрического заряда и массового числа;

—зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа;

—причину поглощения или выделения энергии при ядерных реакциях;

—смысл принципа причинности в микромире;

—факт существования в микромире античастиц.

Приводить примеры:

—возможности использования радиоактивного метода;

—достоинств и недостатков ядерной энергетики;

—биологического действия радиоактивных излучений;

—экологических проблем ядерной физики.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

—анализировать описываемые опыты и явления ядерной физики и объяснять причины их возникновения или следствия;

—определять неизвестные величины, используя законы: взаимосвязи массы и энергии, радиоактивного распада.

Применять:

—формулы для расчета: дефекта массы, энергии связи ядра;

—знания, полученные при изучении темы, к анализу и объяснению явлений природы и техники.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Уметь:

—обобщать полученные знания на основе структуры физической теории;

—оценивать результаты, полученные при решении задачи проблем.

Применять:

—полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

Использовать:

—эмпирические (наблюдение и эксперимент) и теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция) методы познания в процессе решения различных задач и проблем.

Астрофизика (8 ч)

Элементы астрофизики (8 ч)

Строение и состав Солнечной системы. Звезды и источники их энергии. Внутреннее строение Солнца. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Галактика. Типы галактик. Вселенная. Космология. Применимость законов физики для объяснения природы, небесных объектов. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной и применимость физических законов.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

На уровне запоминания

Называть:

— физические величины и их условные обозначения: расстояние до небесных тел (r), солнечная постоянная (E_{\odot}), Светимость (L_{\odot}), единицы измерения расстояний: астрономическая единица, парсек, метр, световой год; планеты Солнечной системы; состав солнечной атмосферы; группы звезд: главной последовательности, красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды, черная дыра; типы галактик; спектральные классы звезд; квазары, активные галактики; источник энергии Солнца и звезд.

Воспроизводить:

— порядок расположения планет в Солнечной системе;
— определение понятий: световой год, парсек, освещенность, солнечная постоянная;
— явление разбегания галактик;
— закон Хаббла.
— вид спиральных, эллиптических и неправильных галактик;
— зависимость цвета звезды от ее температуры;
— понятия: модель «горячей Вселенной», реликтовое излучение;
— масштабную структуру Вселенной.

Описывать:

— явления метеора и метеорита; грануляцию и пятна на поверхности Солнца; основные типы звезд; типы галактик; вид солнечной поверхности; спектральные классы звезд; термоядерные реакции на Солнце; конечные этапы эволюции звезд; вид Млечного Пути; основные типы галактик; расширение Вселенной; модель «горячей Вселенной».

На уровне понимания

Приводить примеры:

— небесных тел, входящих в состав: Вселенной, Солнечной системы;
— явлений, наблюдаемых на поверхности Солнца;
— взаимосвязи основных характеристик звезд;
— различных типов галактик.

Объяснять:

— происхождение метеоров;
— темный цвет солнечных пятен;
— высокую температуру в недрах Солнца.

Оценивать:

— температуру звезд по их цвету;
— светимость звезды по освещенности, которую она создает на Земле, и расстоянию до нее;
— массу Галактики по скорости движения Солнца вокруг ее центра.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

— описывать: основные типы небесных тел и явлений во Вселенной, основные объекты Солнечной системы, Млечного Пути и галактики; диаграмму «спектральный класс — светимость», основные этапы эволюции Солнца;
— обосновывать модель «горячей Вселенной».

Применять:

— уравнения термоядерных реакций для объяснения условий в центре Солнца и звезд;

—закон Хаббла для определения расстояний до галактик по их скорости удаления.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

—знания: о физических различиях планет, звезд и галактик, о проявлении фундаментальных взаимодействий в различных масштабах Вселенной, о месте человека во Вселенной, о роли астрономии в современной естественнонаучной картине мира.

Сравнивать:

—размеры небесных тел;

—температуры звезд разного цвета;

—этапы эволюции звезд разной массы.

Применять:

—полученные знания для объяснения неизвестных ранее небесных явлений и процессов.

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс (68 ч, 2 ч в неделю)

Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
ВВЕДЕНИЕ	1	<i>Что и как изучает физика. Физические законы и теории. Физическая картина мира</i>	1	<ul style="list-style-type: none"> — Различать научные методы познания окружающего мира; — применять различные научные методы: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование; — формулировать отличие гипотезы от научной теории; — объяснять различие частных и фундаментальных физических законов 	Ценности научного познания
КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	22	<i>Из истории становления классической механики.</i>	1	<ul style="list-style-type: none"> — Выделять наиболее важные открытия, оказавшие влияние на создание классической механики; — объяснять роль фундаментальных опытов в механике; результаты опытов, лежащих в основе классической механики; законы Кеплера, применяя законы классической механики; — анализировать научные методы Галилея и Ньютона; — давать определения основным понятиям классической механики; — вычислять основные кинематические характеристики движения; линейную скорость и центростремительное ускорение при движении по окружности; механическую работу различных сил; — применять: модель материальной точки к реальным движущимся объектам; модели равномерного и равноускоренного движения к реальным движениям; закон всемирного тяготения для вычисления ускорения свободного падения; принцип независимости действия сил при решении задач; - модель замкнутой системы к реальным системам; - модель замкнутой консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии; физические законы к решению технических задач: повышение обороноспособности 	Ценности научного познания

			<p>государства, освоение космического пространства;</p> <ul style="list-style-type: none">- законы сохранения для объяснения принципов реактивного движения; законы классической механики к движению небесных тел; вектора перемещения для различных случаев прямолинейного движения;— сравнивать различные виды движения по их характеристикам; изменение потенциальной энергии упругой деформации с потенциальной энергией груза, вызвавшего эту деформацию; значение работы равнодействующей сил, действующих на тело, с изменением его кинетической энергии;— строить, читать и анализировать графики зависимости проекции скорости, перемещения и ускорения от времени;— формулировать основные задачи кинематики и динамики; законы Ньютона, принципы классической механики: принцип независимости действия сил и принцип относительности Галилея;— систематизировать знания о динамических характеристиках движения: масса, сила, импульс тела, импульс силы; знания о физических величинах: механическая работа, потенциальная и кинетическая энергия; информацию о роли научных открытий и развития техники;— описывать натурные и мысленные эксперименты Галилея, явление инерции, движение небесных тел; опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной;— классифицировать системы отсчета по их основным признакам;— наблюдать изменение импульса тел и сохранение суммарного импульса замкнутой системы тел при упругом и неупругом взаимодействиях;— устанавливать зависимость вида траектории (окружность, эллипс, парабола, гипербола) от значения сообщенной телу скорости; общий характер законов, управляющих движением небесных тел и космических аппаратов;— рассматривать открытие Нептуна и Плутона как доказательство справедливости закона всемирного тяготения; движение тела под действием силы тяжести на примере баллистики;— оценивать успехи России в создании ракетной техники и покорения космического пространства;	
--	--	--	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> — применять полученные знания к решению задач; — систематизировать и обобщать знания по динамике; — исследовать движение тела под действием постоянной силы; — экспериментально доказывать, что под действием постоянной силы тело движется с постоянным ускорением; экспериментально доказывать существование связи между равнодействующей сил, действующих на тело, и ускорением, которое тело получает в результате их действия; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности 	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	34	<i>Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества</i>	3	<ul style="list-style-type: none"> — Давать определения понятий: макроскопическая система, параметры состояния макроскопической системы, относительная молекулярная масса, молярная масса, количество вещества, постоянная Ломоносова, постоянная Авогадро, диффузия, средний квадрат скорости молекул; — приводить примеры явлений, подтверждающих основные положения молекулярно-кинетической теории; — объяснять: результаты опытов, доказывающих основные положения молекулярно-кинетической теории; сущность термодинамического и статистического методов изучения макроскопических систем, их различие и дополняемость; результаты опыта Штерна; график зависимости силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между центрами атомов; — описывать броуновское движение, явление диффузии, опыт Штерна, график распределения молекул по скоростям; характер взаимодействия молекул вещества 	Ценности научного познания
		<i>Основные понятия и законы термодинамики</i>	6	<ul style="list-style-type: none"> — Давать определения понятий: тепловое движение, тепловое равновесие, термодинамическая система, температура, абсолютный нуль температур; внутренняя энергия, теплопередача, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования; — переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно; — применять знания молекулярно-кинетической теории к толкованию понятия температуры; — применять уравнение теплового баланса при решении задач на теплообмен с учетом агрегатных превращений; формулу для 	

			<p>расчета работы в термодинамике при решении вычислительных и графических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> — различать способы изменения внутренней энергии, виды теплопередачи; — объяснять механизм теплопроводности и конвекции на основе молекулярно-кинетической теории; эквивалентность теплоты и работы; — доказывать, что внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, его агрегатного состояния; необратимость процессов в природе; — выводить формулу работы газа в термодинамике; — формулировать первый и второй законы термодинамики; — обосновывать невозможность создания вечного двигателя первого и второго рода; — применять полученные знания к решению задач; — измерять удельную теплоту плавления льда; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности 	
		Свойства газов	<p>17</p> <ul style="list-style-type: none"> — Давать определения понятий: идеальный газ, критическая температура, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя; — применять при решении задач формулу для расчета давления идеального газа, формулу для расчета внутренней энергии идеального газа, уравнение состояния идеального газа, уравнение Менделеева—Клапейрона, уравнение Клапейрона; — описывать модель идеального газа; условия осуществления изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов и соответствующие эксперименты; модель реального газа; процессы парообразования и установления динамического равновесия между паром и жидкостью; — описывать устройство тепловых двигателей: ДВС, паровая турбина, турбореактивный двигатель; устройство холодильной машины; — описывать негативное влияние работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и перспективы его уменьшения; — объяснять природу давления газа, характер зависимости давления газа от концентрации молекул и их средней кинетической энергии; условия и границы применимости уравнения Менделеева - Клапейрона, уравнения Клапейрона; 	

				<p>сущность критического состояния вещества и смысл критической температуры; на основе МКТ процесс парообразования, свойства насыщенного пара, зависимость точки росы от давления, способы измерения влажности воздуха; получение сжиженных газов; принцип действия ДВС, паровой турбины и турбореактивного двигателя; принцип работы теплового двигателя; принцип действия холодильной машины;</p> <ul style="list-style-type: none"> — выводить уравнение Менделеева—Клапейрона, используя основное уравнение МКТ идеального газа и формулу взаимосвязи средней кинетической энергии теплового движения молекул газа и его абсолютной температуры; уравнения газовых законов из уравнения Менделеева - Клапейрона; — формулировать законы Бойля - Мариотта, Гей-Люссака, Шарля; — анализировать графики изотермического, изобарного, изохорного и адиабатного процессов; — обозначать границы применимости газовых законов; — систематизировать знания о физических величинах: точка росы, абсолютная и относительная влажность; — приводить примеры применения газов в технике, сжатого воздуха, сжиженных газов; — вычислять КПД теплового двигателя, КПД идеального теплового двигателя; — применять полученные знания к решению задач; — исследовать зависимость между параметрами состояния идеального газа; — графически интерпретировать полученный результат; — измерять влажность воздуха; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности 	
		<p><i>Свойства твердых тел и жидкостей</i></p>	<p>8</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Давать определения понятий: кристаллическая решетка, идеальный кристалл, полиморфизм, монокристалл, поликристалл, анизотропия; деформация, упругая и пластическая деформация, механическое напряжение, относительное удлинение, модуль Юнга; поверхностное натяжение, сила поверхностного натяжения; — описывать модель идеального кристалла, различных видов 	

			<p>кристаллических решеток; опыты, иллюстрирующие различные виды деформации твердых тел; модель реального кристалла; строение и свойства жидких кристаллов, их роль в природе и быту*; свойства твердых тел в аморфном состоянии; опыты, иллюстрирующие поверхностное натяжение жидкости; наблюдаемые в природе и быту явления смачивания;</p> <ul style="list-style-type: none"> — приводить примеры анизотропии свойств монокристаллов; жидких кристаллов в организме человека*; — примеры капиллярных явлений в природе и быту; — объяснять на основе молекулярно-кинетической теории анизотропию свойств кристаллов, механизм упругости твердых тел и их свойства (прочность, хрупкость, твердость); влияние дефектов кристаллической решетки на свойства твердых тел*; — зависимость поверхностного натяжения от рода жидкости и ее температуры; — формулировать закон Гука; — исследовать особенности явления смачивания у разных жидкостей; — сравнивать строение и свойства кристаллических и аморфных тел, аморфных тел и жидкостей; — применять полученные знания к решению задач; — измерять поверхностное натяжение жидкости; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности 	
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	11	<i>Электростатика</i>	11 <ul style="list-style-type: none"> — Сравнивать устройство и принцип работы электроскопа и электрометра; — воспроизводить определение понятия точечного электрического заряда, элементарного электрического заряда, электризации; — описывать и объяснять явление электризации; — понимать свойство дискретности электрического заряда, смысл закона сохранения электрического заряда — Уметь вычислять энергию заряженного поля конденсатора; — понимать объективность существования электростатического поля; — экспериментально определять величину электрической емкости конденсатора — анализировать и оценивать результаты эксперимента — Сравнивать устройство и принцип работы электроскопа и 	Ценности научного познания

			<p>электромметра;</p> <p>—воспроизводить определение понятия точечного электрического заряда, элементарного электрического заряда, электризации;</p> <p>—описывать и объяснять явление электризации;</p> <p>—понимать свойство дискретности электрического заряда, смысл закона сохранения электрического заряда</p> <p>— Сравнить устройство и принцип работы электроскопа и электромметра;</p> <p>—воспроизводить определение понятия точечного электрического заряда, элементарного электрического заряда, электризации;</p> <p>—описывать и объяснять явление электризации;</p> <p>—понимать свойство дискретности электрического заряда, смысл закона сохранения электрического заряда</p> <p>— Воспроизводить определение понятия электрических сил, закон Кулона и принцип независимости действия сил;</p> <p>—проводить аналогию между электрическими и гравитационными силами</p> <p>—описывать опыт Кулона с крутильными весами;</p> <p>—понимать эмпирический характер закона Кулона, существования границ его применимости</p>	
--	--	--	--	--

11 класс (68 ч, 2 ч в неделю)

Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	39	<i>Постоянный электрический ток</i>	12	<p>— Описывать: опыты Гальвани, Вольты, Ома; опыты, доказывающие электронную природу проводимости металлов; явление сверхпроводимости; устройство гальванического элемента и аккумулятора; принцип работы химических источников тока; устройство и принцип работы вакуумного диода;</p> <p>— объяснять: результаты опытов Гальвани, Вольты, Ома,</p>	Ценности научного познания

			<p>Мандельштама—Папалекси и Толмена—Стюарта; отличие стационарного электрического поля от электростатического; зависимость сопротивления металла от температуры; природу электролитической диссоциации, термоэлектронной эмиссии, собственной и примесной проводимости; зависимость от температуры сопротивления электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда; принцип действия термометра сопротивления; принципы гальваностегии и гальванопластики; возникновение термо-ЭДС; принцип работы электронно-лучевой трубки, газоразрядных ламп, терморезистора, фоторезистора и полупроводникового диода;</p> <p>— формулировать условия существования в цепи электрического тока; закон Ома для участка цепи и для полной цепи, законы последовательного и параллельного соединения резисторов; закон электролиза;</p> <p>— давать определение понятий: электрический ток, сторонние силы, ЭДС, сила тока, стационарное электрическое поле;</p> <p>— применять при решении задач формулы для расчета: электродвижущей силы, силы тока, зависимости сопротивления проводника от температуры, работы и мощности электрического тока; метод эквивалентных схем к расчету характеристик электрических цепей; закон Джоуля—Ленца;</p> <p>— приводить примеры явлений, подтверждающих электронную природу проводимости металлов, природу проводимости электролитов, вакуума, газов и полупроводников;</p> <p>— приводить примеры теплового действия электрического тока; применения электролиза, газовых разрядов, вакуумного диода, полупроводниковых приборов;</p> <p>— анализировать вольт-амперную характеристику металла, электролита, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;</p> <p>— выводить закон Ома для полной цепи;</p> <p>— строить вольт-амперную характеристику металлического проводника;</p> <p>— дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач;</p>	
--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> — наблюдать газовые разряды; — применять полученные знания к решению задач; — измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; — определять значение заряда электрона, используя явление электролиза; — исследовать зависимость сопротивления полупроводника от температуры; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности 	
		Взаимосвязь электрического и магнитного полей	<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> — Давать определения понятий: магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции, магнитная проницаемость среды, ЭДС индукции, вихревое электрическое поле, самоиндукция, ЭДС самоиндукции, индуктивность; — формулировать правило буравчика; правило левой руки, закон Ампера; правило Ленца; — описывать фундаментальные опыты: Эрстеда, Ампера, Фарадея; — приводить примеры магнитного взаимодействия; — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов; — объяснять вихревой характер магнитного поля, его отличие от электростатического поля; принцип действия электроизмерительных приборов; явления, наблюдаемые в природе и в быту; — определять направление силы Ампера, индукционного тока, силы Лоренца; — выводить формулу силы Лоренца из закона Ампера; — описывать и объяснять: устройство и принцип действия масс-спектрографа, МГД-генератора; опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции, явления самоиндукции; — систематизировать знания о физических величинах: магнитный поток, ЭДС индукции; — объяснять и выводить формулу для расчета ЭДС индукции, возникающей в проводнике, движущемся в магнитном поле*; 	

			<ul style="list-style-type: none"> — представлять полученные знания в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные понятия учения об электромагнитном поле, модели, основные законы и следствия; — применять полученные знания к решению задач; — исследовать зависимость силы индукционного тока от параметров катушки и магнитного поля; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
		Электромагнитные колебания и волны	<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> — Давать определения понятий: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система; вынужденные колебания, резонанс, действующее и амплитудное значения силы тока и напряжения; — анализировать зависимости от времени координаты, скорости, ускорения при механических колебаниях, периода колебаний математического и пружинного маятников; зависимости от времени заряда, силы тока, напряжения при электромагнитных колебаниях; зависимость периода и частоты колебаний от параметров колебательного контура; — формулировать условия распространения механических волн; условие возникновения электромагнитных волн; — описывать превращение энергии в колебательном контуре; опыты Герца по излучению и приему электромагнитных волн; работу современных средств связи; — объяснять процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре; принцип получения переменного тока; физические основы радиопередающих устройств и радиоприемников, амплитудной модуляции и детектирования, радиолокации; — записывать уравнение колебаний силы тока и напряжения в колебательном контуре по заданному уравнению колебаний заряда; — проводить аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями; — описывать и объяснять устройство и принцип действия генератора переменного тока и трансформатора; — приводить примеры: технических устройств для получения, преобразования и передачи электрической

			<p>энергии, использования переменного электрического тока; применения колебательных контуров с переменными характеристиками в радиотехнике;</p> <ul style="list-style-type: none"> — систематизировать знания о физической величине на примере длины волны; — применять полученные знания к решению задач
		Оптика	<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> — Описывать опыты по измерению скорости света; по наблюдению интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации; свойства отдельных частей спектра; — обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; — строить ход лучей в зеркале, в призме, в линзе, в оптических приборах; — давать определения понятий: полное внутреннее отражение, мнимое изображение, главная оптическая ось линзы; — формулировать законы отражения и преломления света; условия интерференционных максимумов и минимумов; — приводить примеры: интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии в природе и технике; применения электромагнитных волн различных частот в технике; применения оптических приборов; — объяснять явления интерференции и дифракции; явления, наблюдаемые в природе и в быту; — применять полученные знания к решению качественных и вычислительных задач; — строить ход лучей в плоскопараллельной пластине; — измерять показатель преломления стекла; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
		Основы специальной теории относительности	<p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> — Называть методы изучения физических явлений: эксперимент, выдвижение гипотез, моделирование; — обозначать границы применимости классической механики; — объяснять оптические явления на основе теории эфира; относительность одновременности, длин отрезков и промежутков времени, релятивистский закон сложения скоростей*; проявление принципа соответствия на примере релятивистского закона сложения скоростей*, на примере классической и релятивистской механики; взаимосвязь массы и энергии, инвариантность массы как в классической, так и в

				<p>релятивистской механике;</p> <ul style="list-style-type: none"> — формулировать постулаты Эйнштейна; — описывать опыт Майкельсона; экспериментальное подтверждение эффекта замедления времени*; — записывать формулы, выражающие относительность длины, относительность времени*; формулу релятивистского импульса; уравнение движения в СТО; — доказывать, что скорость света — предельная скорость движения; — анализировать зависимость релятивистского импульса от скорости движения тела; — применять формулу взаимосвязи массы и энергии, полной энергии движущегося тела при решении задач 	
ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ	20	<i>Фотоэффект</i>	5	<ul style="list-style-type: none"> — Формулировать законы фотоэффекта; принцип дополнительности и соотношения неопределенностей; — описывать: опыты по вырыванию электронов из вещества под действием света и принцип действия установки, при помощи которой А. Г. Столетов изучал явление фотоэффекта; явление фотоэффекта; устройство и принцип действия вакуумного фотоэлемента; — объяснять причину возникновения тока насыщения и задерживающего напряжения при фотоэффекте; принципиальное отличие фотона от других частиц; гипотезы Планка о квантовом характере излучения, Эйнштейна об испускании, распространении и поглощении света отдельными квантами; роль опытов Лебедева и Вавилова как экспериментального подтверждения теории фотоэффекта; гипотезу де Бройля о волновых свойствах частиц; — обосновывать невозможность объяснения второго и третьего законов фотоэффекта с позиций волновой теории света; эмпирический характер законов фотоэффекта и теоретический характер уравнения Эйнштейна для фотоэффекта; идею корпускулярно-волнового дуализма света и частиц вещества; — применять уравнение Эйнштейна для фотоэффекта при решении задач; — анализировать законы фотоэффекта с позиций квантовой теории; — определять неизвестные величины в уравнении Эйнштейна 	Ценности научного познания

			<p>для фотоэффекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> — вычислять энергию и импульс фотона, длину волны де Бройля; — решать комбинированные задачи по фотоэффекту, на уравнение Эйнштейна и законы фотоэффекта; — исследовать зависимость силы тока в цепи фотоэлемента от его освещенности; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
		Строение атома	<p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> — Описывать опыт Резерфорда по рассеянию α-частиц; опыты Франка и Герца; модели атома Томсона и Резерфорда; механизм поглощения и излучения атомов; — обосновывать: фундаментальный характер опыта Резерфорда; роль опытов Франка и Герца как экспериментальное доказательство модели Резерфорда - Бора и подтверждение дискретного характера изменения внутренней энергии атома; эмпирический характер спектральных закономерностей; — объяснять: несовместимость планетарной модели с положениями классической электродинамики; противоречия планетарной модели; механизм возникновения линейчатых спектров излучения и поглощения; принцип работы лазера; — сравнивать модели строения атомов; — формулировать постулаты Бора; условия создания вынужденного излучения; — вычислять частоту электромагнитного излучения при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое; — приводить примеры практического применения спектрального анализа, лазеров; — применять полученные знания к решению задач; — измерять длину волны отдельных спектральных линий с помощью дифракционной решетки; — наблюдать, измерять и делать выводы в процессе экспериментальной деятельности
		Атомное ядро	<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> — Описывать опыты: открытие радиоактивности, протона и нейтрона; определение состава радиоактивного излучения; — описывать устройство и принцип действия камеры

			<p>Вильсона и ускорителей;</p> <ul style="list-style-type: none"> — описывать капельную модель ядра; цепную ядерную реакцию; фундаментальные взаимодействия, их виды и особенности; — объяснять протонно-нейтронную модель ядра; явление радиоактивности; характер ядерных сил и их свойства (отличие от гравитационных и электромагнитных сил); различие между α- и β-распадом; статистический характер радиоактивного распада; причину поглощения или выделения энергии при ядерных реакциях; процесс деления ядра урана на медленных нейтронах; особенности реакции синтеза легких ядер и условия осуществления УТС; биологическое действие радиоактивного излучения; причину аннигиляции элементарных частиц; — объяснять устройство и принцип действия ядерного реактора; назначение и принцип действия Токамака; — анализировать свойства α-, β-, γ-излучения; зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа; проблемы создания УТС; достоинства и недостатки ядерной энергетики; — систематизировать знания о физических величинах: зарядовое и массовое число, поглощенная доза излучения, коэффициент относительной биологической активности; — давать определения понятий: ядерные силы, дефект массы, энергия связи ядра, критическая масса, коэффициент размножения нейтронов, элементарные частицы, фундаментальные взаимодействия; — формулировать закон радиоактивного распада; — обосновывать смысл принципа причинности в микромире; соответствие ядерных реакций законам сохранения электрического заряда и массового числа; факт существования античастиц; — классифицировать ядерные реакции, элементарные частицы; — приводить примеры биологического действия 	
--	--	--	--	--


				радиоактивных излучений; — применять полученные знания к решению задач	
АСТРОФИЗИКА	8	<i>Элементы астрофизики</i>	8	<p>— Называть порядок расположения планет в Солнечной системе;</p> <p>— описывать состав солнечной атмосферы; явление метеора и метеорита; вид солнечной поверхности; грануляцию и пятна на поверхности Солнца;</p> <p>источник энергии Солнца; основные типы и спектральные классы звезд; внутреннее строение звезд; современные представления о происхождении Солнца и звезд; основные объекты Млечного Пути; структуру и строение Галактики; основные типы галактик; расширение Вселенной;</p> <p>— объяснять происхождение метеоров, темный цвет солнечных пятен; механизм передачи энергии в недрах Солнца; явление разбегания галактик; различие астрономических исследований от физических; роль астрономии в познании природы;</p> <p>— приводить примеры: явлений, наблюдаемых на поверхности Солнца; различных типов галактик; физических законов, на основе которых объясняют природу небесных тел; наблюдений, подтверждающих теоретические представления о протекании термоядерных реакций в ядре Солнца;</p> <p>— анализировать зависимость цвета звезды от ее температуры;</p> <p>— сравнивать группы звезд: звезды главной последовательности, красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды;</p> <p>— классифицировать основные этапы эволюции звезд;</p> <p>— оценивать температуру звезд по их цвету; светимость звезды по освещенности, которую она создает на Земле, и расстоянию до нее; массу Галактики по скорости движения Солнца вокруг ее центра; возраст и радиус Вселенной по закону Хаббла;</p> <p>— формулировать закон Хаббла;</p>	Ценности научного познания

				<ul style="list-style-type: none"> — обосновывать модель «горячей Вселенной»; — применять закон Хаббла для определения расстояний до галактик по их скорости удаления; — обобщать знания о физических различиях планет, звезд и галактик, о проявлении фундаментальных взаимодействий в различных масштабах Вселенной; — применять полученные знания к решению задач. 	
<i>Повторение</i>	<i>1</i>				Ценности научного познания

СОГЛАСОВАНО


Протокол заседания методического
объединения учителей естественно-
научного цикла МБОУ-СОШ № 10 х. Греки
им. А.М. Сороки

от 30 августа 2021 года №1,

 Т.Н. Новожилова

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по УВР

 / Мурат Е.И. /

30 августа 2021 года