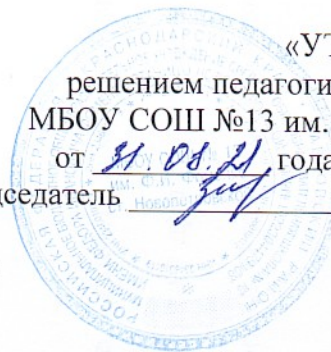


Муниципальное образование Павловский район

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №13 имени Федора Ивановича
Фоменко станицы Новопетровская

«УТВЕРЖДЕНО»
решением педагогического совета
МБОУ СОШ №13 им. Ф.И. Фоменко
от 31.08.21 года протокол № 1
Председатель Зак Ф.В. Закиров



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по физике

Уровень образования (класс) среднее полное образование (10-11 классы)

Количество часов 340

Учитель Князев Олег Анатольевич

Программа разработана в соответствии с ФГОС ООО

Программа разработана на основе авторской рабочей программы Физика. Углубленный уровень. 10—11 классы

С учетом УМК В. А. Касьянова : учебно-методическое пособие / В. А. Касьянов, И. Г.Власова. — М. : Дрофа, 2017

- 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 как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой 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.

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
- называть базовые физические величины и их условные обозначения, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;
- делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;
- использовать идею атомизма для объяснения структуры вещества;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.

Механика

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: механическая точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движение, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания, инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения, замкнутая система, реактивное движение; устойчивое

кристаллических твердых тел от аморфных, особенность температуры как параметра состояния системы, принцип действия тепловых двигателей;

- представлять распределение молекул идеального газа по скоростям;
- наблюдать и интерпретировать: явление смачивания и капиллярные явления, протекающие в природе и быту; результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии;
- строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин;
- оценивать КПД различных тепловых двигателей;
- делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту.

Электродинамика

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды, проводники, диэлектрики, полупроводники, электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз, ионизация, плазма, самостоятельный и несамостоятельный разряды, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм, остаточная намагниченность, кривая намагничивания, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, p - n -переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор, трансформатор, электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радио-связь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция, передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображение, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, луна, монохроматическая волна, когерентные волны и источники, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля;

— давать определения физических величин: напряженность электростатического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора, сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность

электрического тока, энергия ионизации, вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды, фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления, коэффициент трансформации, длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны, угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение, время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и разрешающая способность дифракционной решетки;

— объяснять принцип действия: крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков, принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра, принцип действия шунта и добавочного сопротивления, электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа, циклотрона, полупроводникового диода, транзистора, трансформатора, генератора переменного тока, оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупы, микроскопа, телескопа;

— объяснять: зависимость емкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, условия существования электрического тока, качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов, принципы передачи энергии на большие расстояния, зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты, взаимное усиление и ослабление волн в пространстве;

— формулировать: закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости; законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея, правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера, принцип Гюйгенса, закон отражения, закон преломления, принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на дифракционной решетке;

— устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения;

— описывать: демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснить их результаты; эксперимент по измерению электроемкости конденсатора; демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника; фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов; демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции; энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление

происходит аннигиляция и рождение e^+ - e^- частиц;

— описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;

— делать вывод, что скорость света — максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия;

— оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц;

— объяснять эффект замедления времени, определять собственное время, время в разных инерциальных системах отсчета, одновременность событий;

— применять релятивистский закон сложения скоростей для решения практических задач.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез, элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюоны;

— давать определения физических величин: работа выхода, красная граница фотоэффекта, удельная энергия связи, дефект массы, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества;

— формулировать: законы теплового излучения: Вина и Стефана—Больцмана, теории атома водорода;

неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора, принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов;

— оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода;

— описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома;

— объяснять принцип действия лазера, ядерного реактора;

— сравнивать излучение лазера с излучением других источников света;

— объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;

— прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное использование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС);

— классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на лептоны и адроны;

— описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков;

— приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов.

Эволюция Вселенной

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной, реликтовое излучение, протон-протонный цикл, комета, астероид, пульсар;
- интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва;
- представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной;
- объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;
- с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.

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.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен **системно-деятельностный подход**. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающихся целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в средней школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащиеся определяют как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности

выпускник получит представление:

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;
- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательской областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Выпускник сможет:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности

выпускник научится:

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

2. СОДЕРЖАНИЕ учебного предмета, курса

| № п/п | Разделы | Авторская программа | Рабочая программа по классам | |
|-------|----------------------------|---------------------|------------------------------|------------|
| 1. | Введение | 3 | 10 | 11 |
| 2. | Механика | 66 | 66 | |
| 3. | Молекулярная физика | 49 | 49 | |
| 4. | Электростатика | 25 | 25 | |
| 5. | Лабораторный практикум | 20 | 20 | |
| 6. | Резервное время | 12 | 7 | |
| 7. | Электродинамика | 51 | | 51 |
| 8. | Электромагнитное излучение | 43 | | 43 |
| 9. | Физика высоких энергий | 16 | | 16 |
| 10. | Элементы астрофизики | 8 | | 8 |
| 11. | Обобщающее повторение | 29 | | 29 |
| 12. | Лабораторный практикум | 20 | | 20 |
| 13. | Резервное время | 8 | | 3 |
| | Итого: | 350 | 170 | 170 |

Резервное время 12 часов в программе 10 класса сокращено до 7 часов, а в программе 11 класса – до 3 часов в связи с уменьшением количества часов до 170 в учебном плане школы (авторская предполагает 175 часов).

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени

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. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. Баллистическое движение. Кинематика периодического движения. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Принцип относительности Галилея. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения. Закон сухого трения. Применение законов Ньютона. Движение тел в гравитационном поле. Космические скорости. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях. Кинетическая энергия. Мощность. Закон изменения и сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Плечо и момент силы. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Движение жидкостей и газов.*

Динамика свободных колебаний. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Колесательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение волн в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Отражение волн. Периодические волны. Энергия волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Интерференция и дифракция волн. Тембр, громкость звука.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Строение атома. Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества.

Модель идеального газа. Распределение молекул идеального газа в пространстве. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Шкалы температур. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Изопроцессы. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс.

Агрегатные состояния вещества. Фазовый переход пар — жидкость. Испарение. Конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение.

Смачивание. Капиллярность. Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.

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

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.

Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов по поверхности проводника. Электроемкость уединенного проводника и конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Электрический ток в металлах, растворах электролитов, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Электролиз. Примесный полупроводник — составная часть элементов схем. Полупроводниковый диод. Транзистор. Сверхпроводимость.

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные ловушки, радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов.

Магнитный поток. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Опыты Генри. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Использование электромагнитной индукции. Элементарная теория трансформатора. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Принципы радиосвязи и телевидения. Геометрическая оптика. Принцип Гюйгенса. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Собирающие линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени. Замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Энергия и импульс свободной частицы. Взаимосвязь энергии и массы. 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 де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-

волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Модели строения атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления урана. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика.

Термоядерный синтез. Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Классификация элементарных частиц. Лептоны как фундаментальные частицы. Классификация и структура адронов. Взаимодействие кварков. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

Эволюция Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Образование астрономических структур. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция звезд и эволюция Солнечной системы.

Галактика. Другие галактики. Структура Вселенной, ее расширение. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. Нуклеосинтез в ранней Вселенной. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Органическая жизнь во Вселенной. Темная материя и темная энергия.

Лабораторные работы

Прямые измерения

1. Измерение сил динамометром в механике.
2. Измерение ЭДС источника тока.

Косвенные измерения

1. Измерение ускорения свободного падения.
2. Измерение коэффициента трения скольжения.
3. Измерение удельной теплоемкости вещества.
4. Измерение электроемкости конденсатора.
5. Измерение внутреннего сопротивления источника тока.
6. Измерение показателя преломления стекла.
7. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Наблюдение явлений

1. Наблюдение интерференции и дифракции света.
2. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.

Исследования

1. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.
2. Изучение изотермического процесса в газе.
3. Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.
4. Исследование смешанного соединения проводников.
5. Изучение закона Ома для полной цепи.

| | | | |
|--|--|--|--------------------------|
| | <p>Относительная скорость движения тел</p> <p>1</p> | <p>— систематизировать знания о физической величине: перемещение, мгновенная скорость, ускорение;</p> <p>— систематизировать знания о характеристиках равномерного движения материальной точки по окружности;</p> <p>— сравнивать путь и перемещение тела;</p> <p>— вычислять: среднюю скорость и среднюю скорость неравномерного движения аналитически и графически, ускорение тела; путь, перемещение и скорость при равнопеременном прямолинейном движении;</p> <p>— определять: перемещение по графику зависимости скорости движения от времени, ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени;</p> <p>— строить и анализировать графики зависимости: координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном движении; скорости и ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении;</p> <p>— классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения;</p> <p>— решать графические задачи;</p> <p>— анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного;</p> <p>— наблюдать свободное падение тел;</p> <p>— измерять: скорость равномерного движения, ускорение при свободном падении (равноускоренном движении);</p> <p>— наблюдать и представлять графически баллистическую траекторию;</p> <p>— вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения;</p> <p>— наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</p> <p>— представлять результаты измерений в виде таблиц;</p> <p>— указывать границы применимости физических законов;</p> | <p>1, 2, 3, 5, 8</p> |
| | <p>Равномерное прямолинейное движение</p> <p>1</p> <p>График равномерного прямолинейного движения</p> <p>1</p> <p>Ускорение</p> <p>1</p> <p>Прямолинейное движение с постоянным ускорением</p> <p>1</p> <p>Равнопеременное прямолинейное движение</p> <p>1</p> <p>Свободное падение тел</p> <p>1</p> <p><i>Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»</i></p> <p>1</p> <p>Графическое представление равнопеременного движения</p> <p>1</p> <p>Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости</p> <p>1</p> <p>Решение задач по теме «Прямолинейное движение»</p> <p>1</p> <p>Баллистическое движение</p> <p>1</p> <p>Баллистическое движение в атмосфере</p> <p>1</p> <p><i>Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»</i></p> <p>1</p> <p>Кинематика периодического движения</p> <p>1</p> <p>Колебательное движение материальной точки</p> <p>1</p> | <p>— систематизировать знания о физической величине: перемещение, мгновенная скорость, ускорение;</p> <p>— систематизировать знания о характеристиках равномерного движения материальной точки по окружности;</p> <p>— сравнивать путь и перемещение тела;</p> <p>— вычислять: среднюю скорость и среднюю скорость неравномерного движения аналитически и графически, ускорение тела; путь, перемещение и скорость при равнопеременном прямолинейном движении;</p> <p>— определять: перемещение по графику зависимости скорости движения от времени, ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени;</p> <p>— строить и анализировать графики зависимости: координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном движении; скорости и ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении;</p> <p>— классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения;</p> <p>— решать графические задачи;</p> <p>— анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного;</p> <p>— наблюдать свободное падение тел;</p> <p>— измерять: скорость равномерного движения, ускорение при свободном падении (равноускоренном движении);</p> <p>— наблюдать и представлять графически баллистическую траекторию;</p> <p>— вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения;</p> <p>— наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</p> <p>— представлять результаты измерений в виде таблиц;</p> <p>— указывать границы применимости физических законов;</p> | <p>1, 2, 3, 5, 8</p> |
| | <p>Контрольная работа № 1 «Кинематика материальной точки»</p> <p>1</p> | | |

| | | | | |
|--|--|---|---|-------------------------------|
| | | | <p>— применять знания к решению задач</p> <p>Темы проектов 1. Какие физические задачи решаются с помощью компьютерного моделирования (назовите не менее трех)? Какие ваши жизненные задачи можно решить, используя компьютерное моделирование (напишите алгоритм)? 2. Взаимодействие между двумя материальными точками подчиняется закону всемирного тяготения. Можно ли смоделировать закономерность, описывающую взаимодействие между людьми? Какая константа (постоянная величина) может быть записана в этом законе? Имеет ли она размерность?</p> | |
| | <p>Динамика материальной точки</p> <p>Принцип относительности Галилея</p> <p>Первый закон Ньютона</p> <p>Второй закон Ньютона</p> <p>Третий закон Ньютона</p> <p>Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения</p> <p>Сила тяжести</p> <p>Сила упругости. Вес тела</p> <p>Сила трения</p> <p>Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»</p> <p>Обобщающий урок по теме «Применение законов Ньютона»</p> <p>Лабораторная работа № 4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»</p> <p>Контрольная работа № 2 «Динамика материальной точки»</p> | <p>12</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> | <p>Тема проекта Подготовьте фотоальбом «Перегрузки: физиологические и психологические эффекты»</p> <p>— Наблюдать явление инерции;</p> <p>— классифицировать системы отсчета по их признакам;</p> <p>— формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея;</p> <p>— объяснить: демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции; принцип действия крутильных весов; механизм возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла;</p> <p>— устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой;</p> <p>— вычислять ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона;</p> <p>— сравнивать: силы действия и противодействия, ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы, силу тяжести и вес тела, силу трения качения и силу трения скольжения;</p> <p>— описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной;</p> <p>— систематизировать знания о невесомости и перегрузках;</p> <p>— экспериментально изучать третий закон Ньютона;</p> <p>— исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления;</p> <p>— измерять двумя способами коэффициент трения</p> | <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p> |

| | | | | |
|---------------------------------|--|---|--|------------|
| физика | Строение атома | 1 | элементы и число входящих в него протонов и нейтронов; относительную атомную массу по таблице Д. И. Менделеева; | 5, 6, 7, 8 |
| | Масса атомов. Молярная масса | 1 | — рассчитывать дефект массы ядра атома, молярную массу и массу молекулы или атома; | |
| | Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость | 1 | — анализировать зависимость свойств вещества от его строения; | |
| | Агрегатные состояния вещества: газ, плазма | 1 | — наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ; | |
| | | | — характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах; | |
| | | | — формулировать условия идеальности газа; | |
| | | | — объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли | |
| | Молекулярно-кинетическая теория идеального газа | 14 | Темы проектов 1. Как измерить геометрические размеры молекулы? 2. Существуют ли области научного знания, которые исследуют математические закономерности измерения различных параметров человека, а также взаимосвязи между ними? Ответ представьте в виде схемы | |
| | Распределение молекул идеального газа в пространстве | 1 | — Определить: среднее расстояние между частицами идеального газа при различных температурах и давлениях; параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа; параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $p(V)$, $V(T)$ или $p(T)$; | |
| | Распределение молекул идеального газа в пространстве | 1 | — наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов; | |
| | Распределение молекул идеального газа по скоростям | 1 | — объяснить: явление диффузии на примерах из жизненного опыта, качественно кривую распределения молекул по скоростям, взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа; | |
| | Температура | 1 | — вычислять среднюю квадратичную скорость; | |
| | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории | 1 | — исследовать экспериментально зависимость $p(V)$ для изотермического процесса; | |
| | Решение задач по теме «Основное уравнение МКТ» | 1 | — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; | |
| Уравнение Клапейрона-Менделеева | 1 | — применять полученные знания к решению задач «Молекулярная физика» | | |

| Термодинамика | 10 | |
|--|----|---|
| Внутренняя энергия | 1 | — Систематизировать знания о физической величине: внутренняя энергия, количество теплоты; |
| Способы изменения внутренней энергии системы: теплообмен и совершение работы. Количество теплоты | 1 | — объяснять: изменение внутренней энергии тела при теплообмене и работе внешних сил; принцип действия теплового двигателя; |
| Работа газа при расширении и сжатии | 1 | — рассчитывать: внутреннюю энергию газа и ее изменение; работу, совершенную газом, по p — V - |
| Работа газа при изопроцессах | 1 | диаграмме; изменение внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием |
| Первый закон термодинамики | 1 | первого закона термодинамики; изменение внутренней |
| Применение первого закона термодинамики для изопроцессов | 1 | энергии и работу газа при адиабатном процессе; работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу; |
| Адиабатный процесс | 1 | — формулировать первый и второй законы термодинамики; |
| Тепловые двигатели | 1 | — оценивать КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу; |
| Второй закон термодинамики | 1 | — наблюдать изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении, диффузию газов и жидкостей; |
| Контрольная работа № 7 «Термодинамика» | 1 | — сравнивать обратимый и необратимый процессы; |
| | | — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения; |
| | | — применять полученные знания к решению задач |
| | | Темы проектов: 1. Как оценить внутреннюю энергию человека? |
| | | 2. Каковы методы снижения токсичности отработанных газов, используемые в России и в других странах? Каковы перспективы решения данной проблемы? |
| Жидкость и пар | 7 | |
| Фазовый переход пар — жидкость | 1 | — Определять по таблице значения температуры кипения и удельной теплоты парообразования жидкости; |
| Испарение. Конденсация | 1 | плотность насыщенного пара при разной температуре; |
| Давление насыщенного пара. | 1 | — рассчитывать: количество теплоты, необходимого для парообразования вещества данной массы; силу |
| Влажность воздуха | 1 | поверхностного натяжения, высоту подъема жидкости в капилляре; |
| Кипение жидкости | 1 | — анализировать: устройство и принцип действия |
| Поверхностное натяжение | 1 | психрометра и гигрометра; влияние влажности воздуха на |
| <i>Лабораторная работа № 7 «Изучение</i> | 1 | |

| | |
|---|---|
| | <p>жизнедеятельность человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> — строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин; — классифицировать использование явлений смачиваемости и капиллярности в природе и технике; — наблюдать особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости; — исследовать: зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади ее поверхности и температуры; зависимость температуры жидкости при ее кипении (конденсации) от времени; особенности явления смачиваемости у разных жидкостей; — измерять средний диаметр капилляров в теле, относительную влажность воздуха; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности <p>Темы проектов 1. Сделайте фотоальбом «Испарение и конденсация». 2. Какова удельная теплота парообразования человека? 3. Как влажность воздуха влияет на жизнедеятельность человека (рассмотрите южные и северные регионы России)? Подготовьте памятку о том, как вести себя человеку в условиях критических значений влажности</p> |
| <p>капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»</p> | <p>— Определить по таблице и из опыта значения температуры плавления и удельной теплоты плавления вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"> — вычислять: количество теплоты, необходимое для плавления тела; количество теплоты в процессе теплообмена при нагревании и охлаждении; — сравнивать: удельные теплосмачиваемости различных веществ, свойства монокристаллов и поликристаллов; — объяснять свойства твердых тел на основе МКТ; — приводить примеры проявления различных деформаций; — анализировать: характер межмолекулярного взаимодействия, влияние деформации на свойства |
| | <p>капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»</p> |
| <p>Твердое тело</p> <p>Кристаллизация и плавление твердых тел</p> <p>Лабораторная работа № 8 «Измерение удельной теплосмачиваемости вещества»</p> <p>Структура твердых тел.</p> <p>Кристаллическая решетка</p> <p>Механические свойства твердых тел</p> <p>Контрольная работа № 8</p> <p>«Агрегатные состояния вещества»</p> | <p>5</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> |

| | | | | | |
|------------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------------------------------|
| | | | | <p>вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"> — исследовать разные виды деформации; — наблюдать, изменять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач | |
| | | <p>Механические волны. Акустика</p> | 9 | <ul style="list-style-type: none"> — Исследовать условия возникновения упругой волны; — наблюдать возникновение и распространение продольных волн, поперечных волн, отражение волн от препятствий; — сравнивать поперечные и продольные волны; — анализировать: результаты сложения двух гармонических поперечных волн, условия возникновения звуковой волны, связь высоты звука с частотой колебаний; связь громкости звука с амплитудой колебаний, а тембра — с набором частот; — классифицировать применение эффекта Доплера; — устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды; — применять полученные знания к решению задач | |
| <p>Электростатика</p> | 25 | <p>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</p> <p>Электрический заряд. Квантование заряда</p> <p>Электризация тел. Закон сохранения заряда</p> <p>Закон Кулона</p> <p>Решение задач по теме «Закон Кулона»</p> <p>Равновесие статических зарядов</p> <p>Напряженность электростатического поля</p> <p>Линии напряженности электростатического поля</p> <p>Принцип суперпозиции электростатических полей</p> <p>Электростатическое поле заряженной</p> | 11 | <ul style="list-style-type: none"> — Наблюдать взаимодействие наэлектризованных и заряженных тел; — анализировать: устройство и принцип действия электрометра, асимптотику электростатических полей; — объяснить: явление электризации, устройство и принцип действия крутильных весов, характер электростатического поля разных конфигураций зарядов; — формулировать границы применимости закона Кулона; — приводить примеры неустойчивости равновесия системы статических зарядов; — строить изображения полей точечных зарядов с помощью линий напряженности; — использовать принцип суперпозиции для описания поля электрического диполя; — вычислять напряженность поля, созданного заряженной сферой и плоскостью; — применять полученные знания к решению задач | <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <p>сферы и заряженной плоскости</p> <p>Обобщение и повторение темы. Решение задач</p> <p>Контрольная работа № 10 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»</p> <p>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</p> <p>Работа сил электростатического поля</p> <p>Потенциал электростатического поля</p> <p>Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов</p> <p>Электрическое поле в веществе</p> <p>Диэлектрики в электростатическом поле</p> <p>Проводники в электростатическом поле</p> <p>Решение задач по теме «Проводники и диэлектрики в электрическом поле»</p> <p>Емкость уединенного проводника</p> <p>Емкость конденсатора</p> <p>Лабораторная работа № 9 «Измерение емкости конденсатора»</p> <p>Соединения конденсаторов</p> <p>Энергия электростатического поля</p> <p>Объемная плотность энергии электростатического поля</p> <p>Контрольная работа № 11 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>14</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> | <p>— Сравнить траектории движения заряда в электростатическом поле и тела в гравитационном поле;</p> <p>— применять формулу для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных зарядов при решении задач;</p> <p>— систематизировать знания о физической величине: потенциал электростатического поля, емкость уединенного проводника;</p> <p>— вычислять: потенциал электростатического поля одного и нескольких точечных зарядов, напряжение по известной напряженности электрического поля и наоборот, емкость конденсатора, электроемкость последовательного и параллельного соединения конденсаторов, энергию электростатического поля заряженного конденсатора, объемную плотность энергии электрического поля;</p> <p>— наблюдать: изменение разности потенциалов; зависимость электрической емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества;</p> <p>— объяснять: деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов; явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков; явление электризации тел через влияние; устройство плоского конденсатора;</p> <p>— анализировать распределение зарядов в металлических проводниках;</p> <p>— приводить примеры электростатической защиты;</p> <p>— измерять и обобщать в процессе экспериментальной</p> |
|--|--|---|---|

| | 20 | | | деятельности; — применять полученные знания к решению задач | |
|-------------------------------|----------|--|---|--|------------------------|
| Лабораторный практикум | 7 | Повторение темы «Кинематика. Динамика» | 1 | | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| | | Повторение темы «Законы сохранения. Статика» | 1 | | |
| | | Повторение темы «Молекулярная физика. Термодинамика» | 1 | | |
| | | Повторение темы «Электростатика» | 1 | | |
| | | Контрольная работа № 12 «Итоговая» | 1 | | |
| | | Контрольная работа № 12 «Итоговая» | 1 | | |
| | | Обобщающее повторение | 1 | | |

| Раздел | Кол-во часов | Темы | Кол-во часов | Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий) | Основные направления воспитательной деятельности |
|-----------------|--------------|---|--------------|---|--|
| Электродинамика | 51 | <p>Постоянный электрический ток</p> <p>Постоянный ток.</p> <p>Электрический ток.</p> <p>Сила тока.</p> <p>Источник тока. Источник тока в электрической цепи.</p> <p>Закон Ома для однородного проводника (участка цепи).</p> <p>Сопротивление проводника.</p> <p>Решение задач по теме «Закон Ома для участка цепи».</p> <p>Зависимость сопротивления от температуры.</p> <p>Сверхпроводимость.</p> <p>Соединения проводников.</p> <p><i>Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников».</i></p> <p>Расчет сопротивления электрических цепей.</p> <p>Контрольная работа № 11 «Закон Ома для участка цепи».</p> <p>Закон Ома для замкнутой цепи</p> <p><i>Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для</i></p> | (19 ч) | <p>Систематизировать знания о физической величине: сила тока, напряжение, работа и мощность электрического тока; — объяснить: условия существования электрического тока; действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств; причину возникновения сопротивления в проводниках; — описать: механизм перераспределения электрических зарядов в гальваническом элементе Вольта, особенности движения заряженной частицы в электролите источника тока, явление электролитической диссоциации; — формулировать закон Ома для замкнутой цепи; законы Фарадея; — рассчитывать: сопротивление проводника; параметры участка цепи с использованием закона Ома; сопротивление смешанного соединения проводников; работу и мощность электрического тока;</p> <p>— анализировать: вольт-амперную характеристику проводника; зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения; зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температуры; — объяснять устройство и принцип действия: гальванических элементов и аккумуляторов, реостата; — представлять отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике; — привести примеры: теплового</p> | 1,2,3,4,5,6,7,8 |

| | | | | |
|--|-----------------|--|--|--|
| | замкнутой цепи» | | | |
| Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. | 1 | | | Действия тока, применения электролиза в технике; — выяснять условие согласования нагрузки и источника; — наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; — исследовать параллельное и последовательное соединения проводников; — представлять результаты исследований в виде таблиц; — изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников; — определять цену деления шкалы амперметра и вольтметра; — измерять: силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; — рассчитывать значения шунта и добавочного сопротивления; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач |
| Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. | 1 | | | Тема проекта Составьте памятку о технике безопасности в условиях работы человека с электроизмерительными приборами |
| Передача электроэнергии от источника к потребителю. | 1 | | | — Наблюдать: взаимодействие постоянных магнитов; опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; — наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током; — наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов; — исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции; — применить правило буравчика для контурных токов; — объяснить принцип действия: электроизмерительного прибора, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа, циклотрона; — вычислять: силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; магнитный поток; индуктивность катушки; энергию магнитного поля; — проводить аналогии между потоком жидкости |
| Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. | 1 | | | |
| Решение задач по теме «Постоянный ток» | 1 | | | |
| Контрольная работа № 2 «Закон Ома для полной цепи». | 1 | | | |
| Магнитное поле | (13 ч) | | | 1,2,3,4,5,6, |
| Магнитное взаимодействие | 1 | | | |
| Магнитное поле электрического тока | 1 | | | |
| Линии магнитной индукции | 1 | | | |
| Действие магнитного поля на проводник с током. Рамка с током в однородном магнитном поле | 1 | | | |
| Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы | 1 | | | |
| Масс-спектрограф и циклотрон. | 1 | | | |
| Пространственные траектории заряженных | 1 | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------------------------|--|--|--|--|--|
| | <p>частиц в магнитном поле</p> | | | | <p>и магнитным потоком; — анализировать особенности магнитного поля в веществе; — приводить примеры использования ферромагнетизма в технических устройствах; — выполнять эксперимент с моделью электродвигателя; — применять полученные знания к решению задач</p> | |
| <p>Решение задач по теме «Действие магнитного поля».</p> | <p>1</p> | | | <p>Тема проекта Изобразите спектр магнитного поля человека</p> | | |
| <p>Взаимодействие электрических токов</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Магнитный поток</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Энергия магнитного поля тока</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Решение задач по теме «Магнитное поле»</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p><i>Контрольная работа № 3 «Магнитное поле».</i></p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Электромагнетизм</p> | <p>(9 ч)</p> | | | | | |
| <p>ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле</p> | <p>1</p> | | | <p>— Описывать модельный эксперимент по разделению зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле; — наблюдать явление электромагнитной индукции; — наблюдать и объяснять: опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом; возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи; — приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах; — объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; — рассчитывать напряжение трансформатора на входе (выходе); — оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи; — исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач</p> | <p>4,5,6,7,8</p> | |
| <p>Электромагнитная индукция. Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции».</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Способы получения индукционного тока. Токи замыкания и размыкания</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Решение задач по теме «Закон Электромагнитной индукции».</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Использование электромагнитной индукции.</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Генерирование переменного электрического тока</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Передача электроэнергии на расстояние</p> | <p>1</p> | | | | | |
| <p>Решение задач по теме «Электромагнитная</p> | <p>1</p> | | | | | |

| | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|
| электромагнитных волн | | электромагнитной волны; — объяснять воздействие солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты; — описывать механизм давления электромагнитной волны; — характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн; — называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот); — оценивать роль России в развитии радиосвязи; — собирать детекторный радиоприемник; — осуществлять радиопередачу и радиоприем; — представлять доклады, сообщения, презентации; — применять полученные знания к решению задач | | |
| Энергия, переносимая электромагнитными волнами | 1 | | | |
| Давление и импульс электромагнитных волн. | 1 | | | |
| Спектр электромагнитных волн. | 1 | | | |
| Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. | 1 | | | |
| Радиотелефонная связь, радиовещание. | 1 | | | |
| Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона» | | | | |
| Геометрическая оптика | (17 ч) | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Принцип Гюйгенса. | 1 | | | |
| Отражение волн. | 1 | | | |
| Преломление волн. | 1 | | | |
| Дисперсия света. | 1 | | | |
| <i>Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла».</i> | 1 | | | |
| Построение изображений и хода лучей при преломлении света. | 1 | | | |
| Решение задач по теме «Отражение и преломление света». | 1 | | | |
| Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света». | 1 | | | |
| Линзы. Собирающие линзы. | 1 | | | |
| Изображение предмета в собирающей линзе. | 1 | | | |
| Формула тонкой собирающей | 1 | | | |
| | | — Объяснять: прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; особенности прохождения света через границу раздела сред; — исследовать: свойства изображения предмета в плоском зеркале; состав белого света; закономерности, которым подчиняется явление преломления света; — строить: изображение предмета в плоском зеркале, ход лучей в плоскопараллельной пластине и в призмах, ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах, изображение предмета в линзах и оптических приборах; — наблюдать: преломление и полное внутреннее отражение света, дисперсию света, разложение белого света в спектр; — сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения; — приводить доказательства электромагнитной природы света; — систематизировать знания о физической величине: линейное увеличение оптической системы; — классифицировать типы линз; — вычислять: фокусное расстояние и оптическую силу линзы, расстояние от изображения предмета до линзы, фокусное расстояние | | |

| | электромагнитного излучения и вещества | ч) | теплого излучения (Вина и Стефана-Больцмана), законы фотоэффекта; — наблюдать: фотоэлектрический эффект, излучение лазера и его воздействие на вещество, сплошной и линейчатый спектры испускания; — рассчитывать: максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте, длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса, частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое; — приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств; — анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов; обсуждать: результат опыта Резерфорда, физический смысл теории Бора; — сравнивать свободные и связанные состояния электрона; — исследовать линейчатый спектр атома водорода; — объяснить принцип действия лазера; — описывать принцип действия плазменного экрана, конструкцию вакуумного диода и триода; — обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач | 1,2,3,4,5,6,7,8 |
|-------------------------------|---|---------------|--|-----------------|
| | Тепловое излучение. Фотоэффект | 1 | | |
| | Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц | 1 | | |
| | Решение задач по теме «Фотоэффект» | 1 | | |
| | Строение атома. | 1 | | |
| | Теория атома водорода. | 1 | | |
| | Поглощение и излучение света атомом. | 1 | | |
| | <i>Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания»</i> | 1 | | |
| | Лазер. | 1 | | |
| | Электрический разряд в газах | 1 | | |
| | Решение задач по теме «Квантовые явления» | 1 | | |
| | Контрольная работа № 10 «Квантовая теория излучения вещества» | 1 | | |
| Физика высоких энергий | Физика атомного ядра | (10 ч) | — Определять: зарядовое и массовое число атомного ядра по таблице Д. И. Менделеева, период полураспада радиоактивного элемента, продукты ядерной реакции деления; — вычислять: энергию связи нуклонов в ядре и энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях; энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде; — выявлять причины естественной радиоактивности; — сравнивать: активности различных веществ; управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер; конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб; — оценивать: | 1,2,3,4,5,6,7,8 |
| | Физика атомного ядра. Состав атомного ядра. | 1 | | |
| | Энергия связи нуклонов в ядре | 1 | | |
| | Естественная радиоактивность | 1 | | |
| | Закон радиоактивного распада | 1 | | |
| | Решение задач по теме «Радиоактивность» | 1 | | |

| | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|-----------------|
| | | <p>Искусственная радиоактивность</p> <p>Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика</p> <p>Термоядерный синтез. Ядерное оружие</p> <p>Биологическое действие радиоактивных излучений</p> <p><i>Лабораторная работа № 8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»</i></p> | 1 | <p>энергетический выход для реакции деления, критическую массу 235U; — анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС; — описывать устройство и принцип действия АЭС, действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм; — оценивать перспективы развития термоядерной энергетики; — объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике; — ознакомиться с методом вычисления удельного заряда частицы по фотографии ее трека; — измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности</p> | |
| | | <p>Элементарные частицы (6 ч)</p> <p>Классификация элементарных частиц</p> <p>Лептоны как фундаментальные частицы</p> <p>Классификация и структура адронов.</p> <p>Взаимодействие кварков</p> <p>Решение задач по теме «Физика высоких энергий»</p> <p><i>Контрольная работа № 11 «Физика высоких энергий»</i></p> | 1 | <p>— Классифицировать: элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы, на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем; адроны и их структуру, глюоны; — характеризовать ароматы кварков; — перечислять цветовые заряды кварков; — работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы; — применять полученные знания к решению задач</p> | |
| <p>Элементы астрофизики</p> | 8 | <p>Эволюция Вселенной (8 ч)</p> <p>Структура Вселенной, её расширение. Расширяющаяся Вселенная.</p> <p>Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения.</p> <p>Нуклеосинтез в ранней Вселенной.</p> <p>Образование астрономических структур.</p> | 1 | <p>— Использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур; — пояснить физический смысл уравнения Фридмана; — классифицировать периоды эволюции Вселенной; — применить фундаментальные законы физики к объяснению природы космических объектов и явлений; — оценивать возраст звезд по их массе; — связывать синтез тяжелых элементов в звездах с их расположением в таблице Менделеева; — анализировать условия возникновения жизни; — сравнивать условия на различных планетах, делать</p> | 1,2,3,4,5,6,7,8 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|------------------|--|--|---|------------------------|
| | | <p>Эволюция звёзд.</p> <p>Образование Солнечной системы. Эволюция Солнечной системы.</p> <p>Органическая жизнь во Вселенной.</p> <p>Повторение темы «Эволюция Вселенной».</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> | <p>выводы о возможности зарождения жизни на других планетах; — вести диалог, выслушивать оппонента, участвовать в дискуссии; — выступать с докладами и презентациями об образовании эллиптических и спиральных галактик, о размерах и возрасте лунных кратеров, о солнечных пятнах</p> <p><i>Тема проекта</i> Сделайте фотоальбом «Эволюция мира»</p> | |
| <p>Обобщающее повторение</p> | <p>32</p> | <p>Повторение темы «Кинематика прямолинейного движения. Относительность движения»</p> <p>Повторение темы «Криволинейное движение. Свободное падение.»</p> <p>Решение задач по теме «Кинематика»</p> <p>Повторение темы «Законы Ньютона. Силы в механике»</p> <p>Повторение темы «Движение тела под действием нескольких сил»</p> <p>Повторение темы «Статика. Гидростатика»</p> <p>Решение задач по теме «Динамика»</p> <p>Повторение темы «Закон сохранения импульса системы тел»</p> <p>Повторение темы «Работа. Мощность. Энергия»</p> <p>Решение задач по теме «Законы сохранения в механике»</p> <p>Решение задач по теме «Механика»</p> <p>Повторение темы</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> | | <p>1,2,3,4,5,6,7,8</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | «Молекулярная физика» | | |
| | Повторение темы «Термодинамика» | 1 | |
| | Повторение темы «Изменения агрегатных состояний» | 1 | |
| | Решение задач по теме «Молекулярная физика и термодинамика» | 1 | |
| | Повторение темы «Электростатика» | 1 | |
| | Решение задач по теме «Электростатика» | 1 | |
| | Повторение темы «Законы постоянного тока» | 1 | |
| | Решение задач по теме «Законы постоянного тока» | 1 | |
| | Повторение темы «Магнитные явления» | 1 | |
| | Повторение темы «Электромагнитная индукция» | 1 | |
| | Повторение темы «Электромагнитные колебания и волны. Переменный ток» | 1 | |
| | Повторение темы «Геометрическая оптика. Линзы» | 1 | |
| | Повторение темы «Волновые свойства света» | 1 | |
| | Решение задач по теме «Электродинамика» | 1 | |
| | Повторение темы «Квантовая физика» | 1 | |
| | Решение качественных задач по теме «Механика» | 1 | |
| | Решение качественных задач | 1 | |

| | | | |
|-------------------------------|--|---|-----------|
| | по теме «Тепловые явления» | | |
| | Решение качественных задач по теме «Электродинамика» | 1 | |
| | Решение качественных задач по теме «Квантовые явления» | 1 | |
| | Решение комбинированных задач | 1 | |
| | Решение комбинированных задач | 1 | |
| Лабораторный практикум | | | 20 |

СОГЛАСОВАНО
 Заместитель директора
 по учебно-методической работе
 МБОУ СОШ №13 им. Ф.И. Фоменко
 «__» / _____ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
 Протокол заседания методического объединения
 учителей математики, физики, информатики и ИКТ
 МБОУ СОШ №13 им. Ф.И. Фоменко
 от «__» _____ 2021 г., протокол № 1