

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Содержание программы направлено на формирование есте​ственно​научной грамотности учащихся и организацию изу​чения физики на деятельностной основе. В ней учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно​научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

Курс физики — системообразующий для естественно​научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в осно​ве процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астроно​мией и физической географией. Физика — это предмет, который не только вносит основной вклад в естественно​научную картину мира, но и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, т.е. способа получения достоверных знаний о мире. Наконец, физика — это предмет, который наряду с другими естественно​научными предметами должен дать школьникам представление об увлекательности научного иссле​дования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно​науч​ной грамотности и интереса к науке у основной массы обучаю​щихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разно​ образных сферах деятельности. Но не менее важной задачей яв​ляется выявление и подготовка талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональ​ной деятельности в области естественно​научных   
исследований и создании новых технологий. Согласно принятому в междуна​родном сообществе определению, Естественно​научная грамотность – это способность человека занимать активную граж​‐данскую позицию по общественно значимым вопросам, связан​ным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно​научными идеями. Научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении про​блем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

— научно объяснять явления,

— оценивать и понимать особенности научного исследования,

— интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Изучение физики способно внести решающий вклад в форми​рование естественно​научной грамотности обучающихся.

**ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

Цели изучения физики на уровне основного общего образова​ния определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федера​ции, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК​-4вн.

Цели изучения физики:

— приобретение интереса и стремления обучающихся к науч​ному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

— развитие представлений о научном методе познания и форми​рование исследовательского отношения к окружающим явле​ниям;

— формирование научного мировоззрения как результата изу​чения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

— формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

— развитие представлений о возможных сферах будущей про​фессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей на уровне основного общего образова​ния обеспечивается решением следующих задач:

— приобретение знаний о дискретном строении вещества, о ме​ханических, тепловых, электрических, магнитных и кванто​вых явлениях;

— приобретение умений описывать и объяснять физические яв​ления с использованием полученных знаний;

— освоение методов решения простейших расчётных задач с ис​пользованием физических моделей, творческих и практико​ориентированных задач;

— развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследо​вания с использованием измерительных приборов;

— освоение приёмов работы с информацией физического содер​жания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;

— знакомство со сферами профессиональной деятельности, свя​занными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

**МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В соответствии с ФГОС ООО физика является обязательным предметом на уровне основного общего образования. Данная программа предусматривает изучение физики на базовом уров​не в 9 классе в объёме 102 часа по 3 часа в неделю.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Раздел 1. Механические явления**

Механическое движение. Материальная точка. Система от​счёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное дви​жение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Сво​бодное падение. Опыты Галилея. Равномерное движение по окружности. Период и частота об​ращения. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий за​кон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения сколь​жения, сила трения покоя, другие виды трения.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение сво​бодного падения. Движение планет вокруг Солнца (МС). Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.

Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.

Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение (МС).

Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упру​гости, трения Связь энергии и работы Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энер​гия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.

***Демонстрации***   
 1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта   
 2. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта 3. Измерение скорости и ускорения прямолинейного движе​ния   
 4. Исследование признаков равноускоренного движения   
 5. Наблюдение движения тела по окружности   
 6. Наблюдение механических явлений, происходящих в си​стеме отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики   
 7. Зависимость ускорения тела от массы тела и действующей на него силы   
 8. Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел   
 9. Изменение веса тела при ускоренном движении   
 10.Передача импульса при взаимодействии тел   
 11.Преобразования энергии при взаимодействии тел   
 12.Сохранение импульса при неупругом взаимодействии   
 13.Сохранение импульса при абсолютно упругом взаимодей​ствии   
 14.Наблюдение реактивного движения   
 15.Сохранение механической энергии при свободном падении   
 16. Сохранение механической энергии при движении тела под действием пружины

***Лабораторные работы и опыты***   
 1. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равно​мерного движения шарика или тележки   
 2. Определение средней скорости скольжения бруска или дви​жения шарика по наклонной

плоскости   
 3. Определение ускорения тела при равноускоренном движе​нии по наклонной плоскости   
 4. Исследование зависимости пути от времени при равноуско​ренном движении без начальной скорости   
 5. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одина​ковы   
 6. Исследование зависимости силы трения скольжения от си​лы нормального давления   
 7. Определение коэффициента трения скольжения   
 8. Определение жёсткости пружины   
 9. Определение работы силы трения при равномерном движе​нии тела по горизонтальной   
поверхности   
 10.Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков   
 11.Изучение закона сохранения энергии

**Раздел 2. Механические колебания и волны**

Колебательное движение. Основные характеристики колеба​ний: период, частота, амплитуда.

Математический и пружин​ный маятники. Превращение энергии при колебательном дви​жении.

Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Свойства механических волн. Про​ дольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны (МС).

Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Ин​фразвук и ультразвук.

***Демонстрации***   
1. Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости 2. Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине   
3. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса   
4. Распространение продольных и поперечных волн (на моде​ли)   
5. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты   
6. Акустический резонанс

***Лабораторные работы и опыты***   
 1. Определение частоты и периода колебаний математическо​го маятника   
 2. Определение частоты и периода колебаний пружинного ма​ятника   
 3. Исследование зависимости периода колебаний подвешенно​го к нити груза от длины нити 4. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза   
 5. Проверка независимости периода колебаний груза, подве​шенного к нити, от массы груза 6. Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пру​жины   
 7. Измерение ускорения свободного падения

**Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны**

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

***Демонстрации***   
1. Свойства электромагнитных волн   
2. Волновые свойства света

***Лабораторные работы и опыты***

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона

**Раздел 4. Световые явления**

Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное рас​пространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение све​та. Плоское зеркало. Закон отражения света.

Преломление света. Закон преломления света. Полное вну​треннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах.

Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппара​та, микроскопа и телескопа (МС). Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложе​ние спектральных цветов. Дисперсия света.

***Демонстрации***   
1. Прямолинейное распространение света.

2. Отражение света.

3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах. 4. Преломление света.

5. Оптический световод.

6. Ход лучей в собирающей линзе.

7. Ход лучей в рассеивающей линзе.

8. Получение изображений с помощью линз.

9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телеско​па.

10.Модель глаза.

11.Разложение белого света в спектр.

12.Получение белого света при сложении света разных цветов.

***Лабораторные работы и опыты***   
1. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.

2. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале.

3. Исследование зависимости угла преломления светового лу​ча от угла падения на границе «воздух—стекло».

4. Получение изображений с помощью собирающей линзы   
5. Определение фокусного расстояния и оптической силы со​ бирающей линзы.

6. Опыты по разложению белого света в спектр.

7. Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветовые фильтры.

**Раздел 5. Квантовые явления**

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель ато​ма Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.

Радиоактивность. Альфа​, бета​ и гамма​излучения. Строе​ние атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы.

Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массово​го чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд (МС). Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы (МС).

***Демонстрации***

1. Спектры излучения и поглощения.

2. Спектры различных газов.

3. Спектр водорода.

4. Наблюдение треков в камере Вильсона.

5. Работа счётчика ионизирующих излучений.

6. Регистрация излучения природных минералов и продук​ тов.

***Лабораторные работы и опыты***   
1. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излуче​ния.

2. Исследование треков: измерение энергии частицы по тор​ мозному пути (по фотографиям). 3. Измерение радиоактивного фона.

**Повторительно-обобщающий модуль**

Повторительно-​обобщающий модуль предназначен для си​стематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физи​ки, а также для подготовки к Основному государственному экзамену по физике для обучающихся, выбравших этот учебный предмет.

При изучении данного модуля реализуются и систематизи​руются виды деятельности, на основе которых обеспечивается достижение предметных и метапредметных планируемых ре​зультатов обучения, формируется естественно-​научная грамотность: освоение научных методов исследования явлений приро​ды и техники, овладение умениями объяснять физические явления, применяя полученные знания, решать задачи, в том числе качественные и экспериментальные.

Принципиально деятельностный характер данного раздела реализуется за счёт того, что учащиеся выполняют задания, в которых им предлагается:

— на основе полученных знаний распознавать и научно объяс​нять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;

— использовать научные методы исследования физических яв​лений, в том числе для проверки гипотез и получения теоретических выводов;

— объяснять научные основы наиболее важных достижений со​временных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона пре​‐вращения и сохранения всех известных видов энергии.

Каждая из тем данного раздела включает экспериментальное исследование обобщающего характера. Раздел завершается проведением диагностической и оценочной работы за курс ос​новной школы.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Изучение физики в 9 классе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**   
 ***Патриотическое воспитание:***  
 — проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки; — ценностное отношение к достижениям российских учё​ных ​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 дея​тельности учёного.

***Эстетическое воспитание:***  
— восприятие эстетических качеств физической науки: её гар​моничного построения, строгости, точности, лаконичности.

***Ценности научного познания:***  
— осознание ценности физической науки как мощного инстру​мента познания мира, основы развития технологий, важней​шей составляющей культуры;  
— развитие научной любознательности, интереса к исследова​тельской деятельности.

***Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:***  
— осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведе​ния на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;  
— сформированность навыка рефлексии, признание своего пра​ва 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 зна​ний;— 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 исследова​ний и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;  
— повышение уровня своей компетентности через практиче​скую деятельность;  
— потребность в формировании новых знаний, в том числе фор​мулировать идеи, понятия,

гипотезы о физических объектах и явлениях;  
— осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;  
— планирование своего развития в приобретении новых физи​ческих знаний;  
— стремление анализировать и выявлять взаимосвязи приро​ды, общества и экономики, в том числе с использованием фи​зических знаний;  
— оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**   
 Универсальные познавательные действия   
 ***Базовые логические действия:***  
 — выявлять и характеризовать существенные признаки объек​тов (явлений);  
 — устанавливать существенный признак классификации, осно​вания для обобщения и сравнения; — выявлять закономерности и противоречия в рассматривае​мых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;  
 — выявлять причинно-​следственные связи при изучении физи​ческих явлений и процессов; делать выводы с использовани​ем дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;  
 — самостоятельно выбирать способ решения учебной физиче​ской задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделен​ных критериев).

***Базовые исследовательские действия:***  
— использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;  
— проводить по самостоятельно составленному плану опыт, не​сложный физический   
эксперимент, небольшое исследование физического явления;  
— оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;  
— самостоятельно формулировать обобщения и выводы по ре​зультатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;  
— прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

***Работа с информацией:***  
— применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;  
— анализировать, систематизировать и интерпретировать ин​формацию различных видов и форм представления;  
— самостоятельно выбирать оптимальную форму представле​ния информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их ком​бинациями.

Универсальные коммуникативные действия

***Общение:***

— в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабора​торных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на реше​ние задачи и поддержание благожелательности общения;

— сопоставлять свои суждения с суждениями других участни​ков диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах; публично представлять результаты выполненного физическо​го опыта (эксперимента, исследования, проекта).

***Совместная деятельность (сотрудничество):***

— понимать и использовать преимущества командной и инди​видуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

— принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;

— выполнять свою часть работы, достигая качественного ре​зультата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

— оценивать качество своего вклада в общий продукт по крите​риям, самостоятельно сформулированным участниками вза​имодействия.

Универсальные регулятивные действия

***Самоорганизация:***

— выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, тре​бующих для решения физических знаний;

— ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

— самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлага​емые варианты решений;

— делать выбор и брать ответственность за решение.

***Самоконтроль (рефлексия):***

— давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её из​менения;

— объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

— вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выпол​нения физического исследования или проекта) на основе но​вых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

— оценивать соответствие результата цели и условиям.

***Эмоциональный интеллект:***

— ставить себя на место другого человека в ходе спора или дис​куссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и ло​гику другого.

***Принятие себя и других:***

— признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

— использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, де​формация (упругая, пластическая), трение, центростреми​тельное ускорение, невесомость и перегрузки; центр тяжести; абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие; механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук; электромагнитные волны, шкала электро​магнитных волн, свет, близорукость и дальнозоркость, спектры испускания и поглощения; альфа​, бета​ и гамма-​излуче​ния, изотопы, ядерная энергетика;

— различать явления (равномерное и неравномерное прямоли​нейное движение,   
равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окруж​ности, взаимодействие тел, реактивное движение, колеба​тельное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолиней​ное распространение, отражение и преломление света, пол​ное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света,   
естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое яв​ление;

— распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в при​роде: приливы и отливы, движение планет Солнечной систе​мы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цу​нами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биоло​гическое действие видимого, ультрафиолетового и рент​геновского излучений; естественный   
радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных ми​нералов; действие радиоактивных излучений на организм че​ловека), при этом переводить практическую задачу в учеб​ную, выделять существенные свойства/признаки физиче​ских явлений;

— описывать изученные свойства тел и физические явления, ис​пользуя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, переме​щение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, им​пульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетиче​ская энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, ско​рость света, показатель преломления среды); при описании правильно трактовать физический смысл используемых вели​чин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с дру​гими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

— характеризовать свойства тел, физические явления и процес​сы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относитель​ности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохране​ния зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом давать словесную формулировку закона и записы​вать его математическое выражение;

— объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико​-ориентированного характе​ра: выявлять причинно​-следственные связи, строить объяс​‐нение из 2—3 логических шагов с опорой на 2—3 изученных свойства физических явлений, физических законов или зако​номерностей;

— решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2— 3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи за​писывать краткое условие, выявлять недостающие или избы​точные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;

— распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, вы​делять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпре​тировать результаты наблюдений и опытов;

— проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии; зависимость периода колебаний   
пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний; прямоли​нейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе; на​блюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): са​мостоятельно собирать установку из избыточного набора обо​рудования; описывать ход опыта и его   
результаты, формули​ровать выводы;

— проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы); обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора;

— проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной ско​‐рости; периода колебаний математического маятника от дли​ны нити; зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследо​‐вание, самостоятельно собирать установку, фиксировать ре​зультаты полученной зависимости физических величин в ви​де таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследо​вания;

— проводить косвенные измерения физических величин (сред​няя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний   
математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей лин​зы, радиоактивный фон): планировать измерения; собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, сле​дуя предложенной инструкции; вычислять значение величи​ны и анализировать полученные результаты с учётом задан​ной погрешности измерений;

— соблюдать правила техники безопасности при работе с лабо​раторным оборудованием;

— различать основные признаки изученных физических моде​лей: материальная точка,   
абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель ато​ма, нуклонная модель атомного ядра;

— характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том чис​ле: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера

Вильсона), ис​пользуя знания о свойствах физических явлений и необходи​мые физические закономерности;

— использовать схемы и схематичные рисунки изученных тех​нических устройств,   
измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-​практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

— приводить примеры/находить информацию о примерах прак​тического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с прибо​‐рами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

— осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнитель​ных источников;

— использовать при выполнении учебных заданий научно​-по​пулярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами   
конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

— создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из   
нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раз​дела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **9 класс** | | | | |
| Раздел | Кол-во часов | Темы | Кол-во часов | Основные виды деятельности обучающихся  (на уровне УУД) |
| **Законы взаимодействия и движения тел** | **35** | 1/1. Материаль­ная точка, как модель физического тела. Систе­ма отсчета | 1 | Наблюдать и описывать прямолиней­ное и равномерное движение тележки с капельницей;  Определять по ленте со следами ка­пель вид движения тележки, пройден­ный ею путь и промежуток времени от начала движения до остановки;  Обосновывать возможность замены тележки ее моделью — материальной точкой — для описания движения |
| 2/2. Перемеще-ние , путь, время движения | 1 | Приводить примеры, в которых ко­ординату движущегося тела в любой мо­мент времени можно Определить, зная его начальную координату и совершен­ное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя, если вместо пе­ремещения задан пройденный путь. |
| 3/3. Определение координаты дви­жущегося тела | 1 | Определять модули и проекции век­торов на координатную ось;  Записывать уравнение для определе­ния координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, ис­пользовать его для решения задач |
| 4/4. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 5/5. Перемеще­ние при прямоли­нейном равномер­ном движении | 1 | Записывать формулы: для нахожде­ния проекции и модуля вектора переме­щения тела, для вычисления координа­ты движущегося тела в любой заданный момент времени;  Доказывать равенство модуля векто­ра перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости;  строить графики зависимости *vx = vx(t)* |
| 6/6. Прямолиней­ное равноускорен­ное движение. Ус­корение | 1 | Объяснять физический смысл поня­тий: мгновенная скорость, ускорение;  Приводить примеры равноускорен­ного движения;  Записывать формулу для определе­ния ускорения в векторном виде и в ви­де проекций на выбранную ось;  Применять формулы нахождения ускорения для решения задач;  Выражать любую из входящих в них величин че­рез остальные |
| 7/7. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 8/8. Скорость пря­молинейного равноускоренного движения.  График скорости | 1 | Записывать формулы для определения вектора и проекции скорости;  Читать и стро­ить графики зависимости *vx(t);*  Решать расчетные и качественные за­дачи с применением указанных формул |
| 9/9. Перемещение при прямолиней­ном равноускорен­ном движении | 1 | Решать расчетные задачи с примене­нием формулы проекции перемещения при наличии времени;  Выражать формулы проекции перемещения  Доказывать, что для прямолинейного равноускоренного движения уравнение  *х = х0 + sx* может быть преобразовано в уравнение координаты при равноускоренном движении |
| 10/10. Перемещение тела при прямо-ли­нейном равно-уско­ренном дви-жении без нача-льной ско­рости | 1 | Наблюдать движение тележки с ка­пельницей;  Делать выводы о характере движения тележки;  Вычислять модуль вектора переме­щения, совершенного прямолинейно и равноускоренно движущимся телом за *п-ю* секунду от начала движения, по модулю перемещения, совершенного им за *k-ю* секунду |
| 11/11. ***Лабораторная работа № 1*** «Исследование равноускоренного движения без началь­ной скорости» | 1 | Пользуясь метрономом,  Определять промежуток времени от начала равноус­коренного движения шарика до его ос­тановки;  Определять ускорение движения ша­рика и его мгновенную скорость перед ударом о цилиндр;  Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков;  По графику определять скорость в за­данный момент времени;  Работать в группе |
| 12/12. Относи­тельность движе­ния | 1 | Наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно отно­сительно земли;  Сравнивать траектории, пути, пере­мещения, скорости маятника в указан­ных системах отсчета;  Приводить примеры, поясняющие относительность движения |
| 13/13. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 14/14. Инерциаль­ные системы от­счета. Первый за­кон Ньютона | 1 | Наблюдать проявление инерции;  Приводить примеры проявления инерции;  Решать качественные задачи на при­менение первого закона Ньютона |
| 15/15.  Второй за­кон Ньютона | 1 | Записывать второй закон Ньютона в виде формулы;  Решать расчетные и качественные за­дачи на применение этого закона |
| 16/16.  Третий за­кон Ньютона (§ 12) | 1 | Наблюдать, описывать и объяс­нять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньюто­на;  Записывать третий закон Ньютона в виде формулы;  Решать расчетные и качественные за­дачи на Применение этого закона |
| 17/17. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 18/18. Свободное падение тел | 1 | Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном про­странстве;  Делать вывод о движении тел с одина­ковым ускорением при действии на них только силы тяжести |
| 19/19. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 20/20. Движение тела, брошен-ного вертикаль-но вверх. Невесо­мость | 1 | Наблюдать опыты, свидетельствую­щие о состоянии невесомости тел; |
| 21/21. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 22/22***Лабораторная ра­бота № 2*** «Измерение ус­корения свобод-ного падения» | 1 | Сделать вывод об условиях, при кото­рых тела находятся в состоянии невесо­мости;  Измерять ускорение свободного паде­ния;  Работать в группе |
| 23/23. Закон все­мирного тяготе­ния | 1 | Записывать закон всемирного тяготе­ния в виде математического уравнения |
| 24/24. Ускорение свободного паде­ния на Земле и других небесных телах | 1 | Из закона всемирного тяготения  выводить формулу ускорения свободного падения |
| 25/25. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 26/26. Прямоли­нейное и криволи­нейное движение. Движение тела по окружности с пос­тоянной по моду­лю скоростью | 1 | Приводить примеры прямолинейно­го и криволинейного движения тел;  Называть условия, при которых тела движутся прямолинейно или криволи­нейно;  Вычислять модуль центростреми­тельного ускорения |
| 27/27. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 28/28. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 29/29. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи;  Слушать отчет о результатах выпол­нения задания-проекта «Эксперимен­тальное подтверждение справедливости условия криволинейного движения тел »;  Слушать доклад «Искусственные спутники Земли», Задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы |
| 30/30. Импульс тела. Закон сохра­нения импульса | 1 | Давать определение импульса тела, знать его единицу;  Объяснять, какая система тел назы­вается замкнутой, приводить примеры замкнутой системы;  Записывать закон сохранения импульса |
| 31/31. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 32/32. Реактивное движение. Ракеты | 1 | Наблюдать и объяснять полет модели ракеты |
| 33/33. Вывод зако­на сохра-нения ме­хани-ческой энергии. | 1 | Решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохра­нения энергии;  Работать с заданиями, приведенны­ми в разделе «Итоги главы» |
| 34/34. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 35/35 **Контроль­ная работа № 1** «Законы взаимо-действия и дви-жения тел» | 1 | Применять знания к решению задач |
| **Механические ко-лебания и волны. Звук** | **19** | 36/1. Колебатель­ное движение. Механические колебания. Свободные колеба­ния | 1 | Определять колебательное движение по его признакам;  Приводить примеры колебаний;  Описывать динамику свободных ко­лебаний пружинного и математическо­го маятников;  измерять жесткость пружины или резинового шнура |
| 37/2. Величины, характеризующие колебательное движение | 1 | Называть величины, характеризую­щие колебательное движение;  Записывать формулу взаимосвязи пе­риода и частоты колебаний;  Проводить экспериментальное иссле­дование зависимости периода колеба­ний пружинного маятника от *m* и *k* |
| 38/3. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 39/4. ***Лаборатор­ная работа № 3*** «Исследование зависимости периода и часто-ты свободных колебаний маят-ника от длины его нити» | 1 | Проводить исследования зависимос­ти периода (частоты) колебаний маят­ника от длины его нити;  Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;  Работать в группе;  Слушать отчет о результатах вы­полнения задания-проекта «Определе­ние качественной зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения» |
| 40/5 Затухающие колебания. Вы­нужденные коле­бания | 1 | Объяснять причину затухания сво­бодных колебаний;  называть условие существования не­затухающих колебаний |
| 41/6 Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 42/7 Резонанс | 1 | Объяснять, в чем заключается явле­ние резонанса;  приводить примеры полезных и вред­ных проявлений резонанса и пути уст­ранения последних |
| 43/8 Распростра­нение колебаний в среде. Механи-ческие волны в однородных сре-дах. | 1 | Различать поперечные и продольные волны;  описывать механизм образования волн;  Называть характеризующие волны физические величины |
| 44/9 Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 45/10. Длина вол­ны. Скорость рас­пространения волн | 1 | Называть величины, характеризую­щие упругие волны;  Записывать формулы взаимосвязи между ними |
| 46/11. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 47/12 Звук, как механическая волна. Источники звука. | 1 | Называть диапазон частот звуковых волн;  Приводить примеры источников зву­ка;  Приводить обоснования того, что звук является продольной волной;  Слушать доклад «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и меди­цине», задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы |
| 48/13 Высота, [тембр] и гром­кость звука | 1 | На основании увиденных опытов вы­двигать гипотезы относительно зависи­мости высоты тона от частоты, а гром­кости — от амплитуды колебаний ис­точника звука |
| 49/14. Распростра­нение звука. Зву­ковые волны | 1 | Выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры;  Объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением темпе­ратуры |
| 50/15. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 51/16 Отражение звука. Звуковой резонанс | 1 | Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камер­тона звуком, испускаемым другим ка­мертоном такой же частоты |
| 52/17 Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 53/18 Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 54/19 **Контроль­ная работа № 2** по теме «Меха-ни­ческие коле-бания и волны. Звук» | 1 | Применять знания к решению задач |
| **Электромагнитное поле** | **25** | 55/1. Магнитное поле | 1 | Делать выводы о замкнутости маг­нитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током |
| 56/2. Направление тока и направле­ние линий его маг­нитного поля | 1 | Формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика;  Определять направление электриче­ского тока в проводниках и направле­ние линий магнитного поля |
| 57/3. Обнаруже­ние магнитного поля по его дей-ст­вию на элект-риче­ский ток или заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца.Правило левой руки | 1 | Применять правило левой руки;  Определять направление силы, дейст­вующей на электрический заряд, дви­жущийся в магнитном поле;  Определять знак заряда и направле­ние движения частицы |
| 58/4. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 59/5. Индукция магнитного поля. Магнитный поток | 1 | Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции *В* магнитного поля с модулем силы *F,* действующей на проводник длиной Z, расположенный перпендикулярно ли­ниям магнитной индукции, и силой то­ка *I* в проводнике;  Описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции |
| 60/6 Явление электромагнитной индукции | 1 | Наблюдать и описывать опыты, подт­верждающие появление электрическо­го поля при изменении магнитного по­ля, делать выводы |
| 61/7 ***Лаборатор­ная работа № 4*** «Изучение явле­ния электромаг-нитной индукции» | 1 | Проводить исследовательский экспе­римент по изучению явления электро­магнитной индукции;  Анализировать результаты экспери­мента и делать выводы;  Работать в группе |
| 62/8 Направле­ние индукционно­го тока. Правило Ленца | 1 | Наблюдать взаимодействие алюми­ниевых колец с магнитом;  Объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его;  Применять правило Ленца и правило правой руки для определения направле­ния индукционного тока |
| 63/9. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 64/10. Явление са­моиндукции | 1 | Наблюдать и объяснять явление самоиндукции |
| 65/11. Получение и передача перемен­ного электриче­ского тока. | 1 | Рассказывать об устройстве и прин­ципе действия генератора переменного тока;  Называть способы уменьшения по­терь электроэнергии передаче ее на большие расстояния; |
| 66/12.Транс­форматор (§ 43) | 1 | Рассказывать о назначении, устрой­стве и принципе действия трансформа­тора и его применении  Выполнять расчеты для трансформатора |
| 67/13. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 68/14. Электро­магнитное поле. Электромагнитные колебания. Электромагнит­ные волны | 1 | Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн;  Описывать различия между вихре­вым электрическим и электростатиче­ским полями |
| 69/15. Колеба­тельный контур. Получение элект­ромагнитных ко­лебаний | 1 | Наблюдать свободные электромаг­нитные колебания в колебательном контуре;  Делать выводы;  Решать задачи на формулу Томсона |
| 70/16 Передача электрической энергии на расстоянии. Принципы радиосвязи и теле­видения | 1 | Рассказывать о принципах радиосвя­зи и телевидения;  Слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней» |
| 71/17 Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 72/18Электромагнитные волны и их свойства. Электромагнитная приро­да света. Скорость света | 1 | Называть различные диапазоны электромагнитных волн |
| 73/19 Преломле­ние света. Физиче­ский смысл | 1 | Наблюдать преломление света  Уметь объяснять физический смысл пока­зателя преломле­ния. |
| 74/20.Дисперсия света. Цвета тел | 1 | Наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с по­мощью линзы;  Объяснять суть и давать определение явления дисперсии |
| 75/21 Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 76/22 Типы опти­ческих спектров ***Лаборатор­ная работа № 5*** «Наблюдение сплошного и ли-нейчатых спектров испу­скания» | 1 | Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания;  Называть условия образования сплошных и линейчатых спектров ис­пускания;  Работать в группе;  слушать доклад «Метод спектрально­го анализа и его применение в науке и технике» |
| 77/23. Поглоще­ние и испускание света атома-ми. Происхождение линейчатых спектров | 1 | Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линей­чатых спектров на основе постулатов Бора;  Работать с заданиями, приведенны­ми в разделе «Итоги главы» |
| 78/24. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 79/25 **Контроль­ная работа № 3** по теме «Электромагнитное по-ле» | 1 | Применять знания к решению задач |
| **Строение атома и атомного ядра** | **17** | 80/1. Радиоактив­ность. Модели ато­мов | 1 | Описывать опыты Резерфорда: по об­наружению сложного состава радиоак­тивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния а-частиц строе­ния атома |
| 81/2. Радиоактив­ные превращения атомных ядер | 1 | Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоак­тивных превращениях;  Применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций |
| 82/3. Эксперимен­тальные методы исследования час­тиц | 1 | Классифицировать эксперимен­тальные методы исследования час­тиц |
| 83/4.**Лабораторная работа № 6** «Измерение ес­тественного ра-диационного фо-на дозимет­ром» | 1 | Измерять мощность дозы радиацион­ного фона дозиметром;  Сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением;  Работать в группе |
| 84/5. Открытие протона и нейтро­на | 1 | Применять законы сохранения мас­сового числа и заряда для записи уравнений ядерных реакций |
| 85/6. Состав атом­ного ядра. Ядерные силы | 1 | Объяснять физический смысл поня­тий: массовое и зарядовое числа |
| 86/7. Энергия свя­зи. Дефект масс | 1 | Объяснять физический смысл поня­тий: энергия связи, дефект масс |
| 87/8. Деление ядер урана. Цеп­ная реакция | 1 | Описывать процесс деления ядра ато­ма урана;  объяснять физический смысл поня­тий: цепная реакция, критическая мас­са;  Называть условия протекания управ­ляемой цепной реакции |
| 88/9.***Лабораторная ра­бота № 7*** «Изучение деле­ния ядра атома урана по фотографии тре­ков» | 1 | Анализировать, делать выводы  Работать в группе |
| 89/10. Ядерный ре­актор. Преобра­зование внутрен­ней энергии атом­ных ядер в элект­рическую энер­гию.  Атомная энергетика | 1 | Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия;  Называть преимущества и недос­татки АЭС перед другими видами электростанций |
| 90/11Биологичес­кое действие ради­ации. Закон ра­диоактивного распада | 1 | — Называть физические величины: по­глощенная доза излучения, коэффици­ент качества, эквивалентная доза, пери­од полураспада; |
| 91/12 Термоядер­ная реакция | 1 | Называть условия протекания термо­ядерной реакции;  приводить примеры термоядерных реакций;  применять знания к решению задач |
| 92/13. Решение задач. | 1 | Строить график зависимости мощ­ности дозы излучения продуктов распа­да радона от времени; |
| 93/14***Лабораторная работа № 8*** «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе про­дуктов распада газа радона». | 1 | Оценивать по графику период полу­распада продуктов распада радона  Представлять результаты измерений в виде таблиц;  Работать в группе |
| 94/***15Лабораторная работа № 9*** «Изучение тре­ков заряженных частиц по готовым фотографиям» | 1 | Анализировать, делать выводы  Работать в группе |
| 95/16. Решение задач | 1 | Решать расчетные и качественные задачи; |
| 96/**17Контроль­ная работа № 4** по теме «Строе-ние атома и ато-много ядра. Ис-пользование эне-ргии атомных ядер» | 1 | Применять знания к решению задач |
| **Строение и эволю-ция Вселенной** | **6** | 97/1.Геоцентрическая и гелиоцентрическая систе­мы мира. | 1 | Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов; |
| 98/2. Состав, ст-ро­ение и проис-хож­дение Сол-нечной системы. Физическая при-рода небесных тел Солнечной системы | 1 | Называть группы объектов, входя­щих в Солнечную систему;  Приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток |
| 99/3. Большие планеты Солнеч­ной системы. Малые тела Солнечной систе­мы | 1 | Сравнивать планеты земной группы; планеты-гиганты;  Анализировать фотографии или слай­ды планет. Описывать фотографии малых тел Солнечной системы |
| 100/4. Физическая природа Солнца и звезд | 1 | Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд;  Называть причины образования пятен на Солнце;  Анализировать фотографии солнеч­ной короны и образований в ней |
| 101/5. Строение и эволюция Вселен­ной. Гипотеза большого взрыва. | 1 | Описывать три модели нестационар­ной Вселенной, предложенные Фридма­ном;  Объяснять, в чем проявляется не стационарность Вселенной; |
| 102/6 **Контроль­ная работа № 5** по теме «Строение и эволюция Вселенной» | 1 | Применять знания к решению задач |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
|  |  |  |