

Филиал муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
г. Мурманска «Средняя общеобразовательная школа № 27»

Рассмотрена на педагогическом совете
филиала МБОУ г. Мурманска СОШ № 27
протокол № 1 от 30.08.2024

Утверждена приказом филиала
МБОУ г. Мурманска СОШ № 27
от «02» сентября 2024 года № 104

**Рабочая программа учебного предмета «Физика»
адаптированной основной образовательной программы основного общего
образования обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата
для 7–10 классов**

Разработчик: Щукина Юлия Владимировна,
учитель первой квалификационной категории

Пояснительная записка

Рабочая программа (далее Программа) по учебному предмету «Физика» разработана на основе Федеральной адаптированной образовательной программы основного общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, утвержденной Приказом Минпросвещения России от 24.11.2022 № 1025, Примерной программы воспитания, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения Основной образовательной программы основного общего образования.

Общая характеристика учебного предмета «Физика»

Курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией 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 обучающимся представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у основной массы обучающихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разно-образных сферах деятельности. Но не менее важной задачей является выявление и подготовка талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественно-научных исследований и создании новых технологий. Согласно принятому в международном сообществе определению, «Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями. Научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, 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 формирование естественно-научной грамотности обучающихся.

Цели изучения учебного предмета «Физика»

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, 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 научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

формирование научного мировоззрения как результата изучения 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 профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:

приобретение знаний о дискретном строении вещества, о механических, тепловых, электрических, магнитных и квантовых явлениях;

приобретение умений описывать и объяснять физические явления с использованием полученных знаний;

освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей, творческих и практико-ориентированных задач;

развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;

освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;

знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

На основе изучения материала курса физики продолжать развивать у учащихся с НОДА мыслительные операции, при изучении физических законов, теорий; образного, логического мышления, при решении задач; различные виды памяти и внимания, при изучении научной деятельности ученых; формировать научную речь, с применением физической терминологии на всех этапах обучения и осуществлять коррекцию двигательных нарушений при выполнении практических заданий или лабораторных работ. Максимально связывать приобретаемые знания с практической деятельностью и повседневной жизнью учащихся, развивать учебную мотивацию к познавательной деятельности.

Принципы и подходы к реализации примерной адаптированной программы

Динамичность восприятия учебного материала. Предполагает использование заданий по степени нарастающей трудности. Следует подбирать задания, при выполнении которых используются действия различных анализаторов: слухового, зрительного, кинестетического.

Принцип продуктивной обработки информации. В целях лучшего усвоения предмета, рабочая программа составляется таким образом, чтобы иметь возможность увеличить количество часов по всем темам, исключить необязательные темы, сократив объем теоретического материала, сохранив при этом как минимум базовый уровень подготовки обучающихся. Уделить большее внимание наглядно-эмпирической деятельности. Теория может изучаться без вывода сложных формул. Задачи, требующие применения сложных математических вычислений и формул, решаются в классе с помощью учителя. В учебный процесс необходимо включать задания, предполагающие самостоятельную обработку информации обучающимися с использованием дозированной поэтапной помощи педагога. Предварительно учитель обучает работать с информацией по образцу, алгоритму, вопросам. Обучающийся осуществляет перенос показанного способа обработки информации на своё индивидуальное задание.

Принцип индивидуально-дифференцированного подхода. При реализации адаптированной программы необходимо использовать дифференцированный подход к каждому обучающему согласно его диагноза и рекомендаций ПМПК. В процессе обучения, учитель учитывает такие особенности обучающегося, как развитие двигательной сферы, нарушение общей моторики (общая напряженность или вялость, неточность движений, параличи, парезы, наличие их остаточных явлений); особенности работоспособности (утомляемость, истощаемость, рассеянность, пресыщаемость, усидчивость, темп работы; увеличение количества ошибок к концу урока или при однообразных видах деятельности). Тонкие движения пальцев неразвиты практически у всех обучающихся. Поэтому перед учителем стоит задача совершенствования движений и сенсорного развития при выполнении практических и лабораторных работ. При недостаточном развитии устной речи, тугоухости при проведении текущего и итогового контроля использует методы, облегчающие достижения положительного результата и не травмирующую психику обучающихся.

Принцип мотивации к учению. Этот принцип подразумевает, что каждое учебное задание должно быть четким, т.е. обучающийся должен точно знать, что надо сделать для получения результата. У обучающегося в случае затруднения должна быть возможность воспользоваться опорой по образцу, по алгоритму (забыл - повторю - вспомню – сделаю).

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

цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются 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;

учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована

таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении с одноклассниками, учителями и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, учащиеся овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

организация учебно-исследовательских и проектных работ обучающихся 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.

Характеристика особых образовательных потребностей

непрерывность коррекционно-развивающего процесса, реализуемого как через содержание образовательных областей, так и в процессе индивидуальной работы;

введение в содержание обучения специальных разделов, не присутствующих в Программе нормально развивающимся сверстникам;

использование специальных методов, приемов и средств обучения (в том числе специализированных компьютерных технологий), обеспечивающих реализацию обучения;

индивидуализация обучения требуется в большей степени, чем для нормативно развивающегося обучающегося;

необходимо использование опор с детализацией в форме алгоритмов для конкретизации действий при самостоятельной работе, обеспечение особой пространственной и временной организации образовательной среды.

специальное обучение «переносу» сформированных знаний и умений в новые ситуации взаимодействия с действительностью;

специальная помощь в развитии возможностей вербальной и невербальной коммуникации на уроках физики.

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 уровне в объёме по 2 ч в неделю в 7, 8, 9 и 10 классах.

Содержание учебного предмета «Физика»

7 класс

Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира

Физика – наука о природе. Явления природы (межпредметные связи). Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

Демонстрации

1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые

явления.

2. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

Лабораторные работы и опыты

Определение цены деления шкалы измерительного прибора.

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.

Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.

Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.

Демонстрации

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.

Лабораторные работы и опыты

1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах (МС). Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике (МС).

Демонстрации

1. Наблюдение механического движения тела.
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
5. Сравнение масс по взаимодействию тел.
6. Сложение сил, направленных по одной прямой.

Лабораторные работы и опыты

1. Определение плотности твёрдого тела.
2. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
3. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов

Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.

Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

Демонстрации

1. Зависимость давления газа от температуры.
2. Передача давления жидкостью и газом.
3. Сообщающиеся сосуды.
4. Проявление действия атмосферного давления.
5. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.
6. Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.
7. Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

Лабораторные работы и опыты

1. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия

Механическая работа. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку.

«Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.

Демонстрации

1. Примеры простых механизмов.

Лабораторные работы и опыты

1. Исследование условий равновесия рычага.
2. Измерение КПД наклонной плоскости.

8 класс

Раздел 6. Тепловые явления

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие.

Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса.

Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение (МС). Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды (МС).

Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах (МС).

Демонстрации

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений.
4. Наблюдение теплового расширения тел.
5. Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.
6. Правила измерения температуры.
7. Виды теплопередачи.
8. Охлаждение при совершении работы.
9. Нагревание при совершении работы внешними силами.
10. Сравнение теплоёмкостей различных веществ.
11. Наблюдение кипения.
12. Модели тепловых двигателей.

Лабораторные работы и опыты

1. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.
2. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
3. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения.
4. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
5. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.
6. Определение удельной теплоёмкости вещества.
7. Исследование процесса испарения.
8. Определение относительной влажности воздуха.

Раздел 7. Электрические и магнитные явления

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение

атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах.

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.

Демонстрации

1. Электризация тел.
2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.
3. Устройство и действие электроскопа.
4. Электростатическая индукция.
5. Закон сохранения электрических зарядов.
6. Проводники и диэлектрики.
7. Моделирование силовых линий электрического поля.
8. Источники постоянного тока.
9. Действия электрического тока.
10. Электрический ток в жидкости.
11. Измерение силы тока амперметром.
12. Измерение электрического напряжения вольтметром.
13. Реостат и магазин сопротивлений.
14. Взаимодействие постоянных магнитов.
15. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.
16. Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.
17. Опыт Эрстеда.
18. Магнитное поле тока. Электромагнит.
19. Действие магнитного поля на проводник с током.
20. Электродвигатель постоянного тока.
21. Исследование явления электромагнитной индукции.
22. Зависимость направления индукционного тока от условий его возникновения.
23. Электрогенератор постоянного тока.

Лабораторные работы и опыты

1. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока.
2. Измерение и регулирование силы тока.
3. Измерение и регулирование напряжения.
4. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.

5. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.
6. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.
7. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
8. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.
9. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
10. Конструирование и изучение работы электродвигателя.
11. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока. (10 класс)

9 класс

Раздел 8. Механические явления

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.

Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения.

Линейная и угловая скорости. Центостремительное ускорение.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного 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, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия 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 движения.
4. Исследование признаков равноускоренного движения.
5. Наблюдение движения тела по окружности.
6. Наблюдение механических явлений, происходящих в системе 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 взаимодействии.
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. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.
2. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.
3. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
4. Измерение ускорения свободного падения
5. Изучение закона сохранения энергии.

Раздел 9. Механические колебания и волны

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.

Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Свойства механических волн. Продольные 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. Инфразвук 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 модели).
5. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.
6. Акустический резонанс.

Лабораторные работы и опыты

1. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити.
2. Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.

Раздел 10. 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.

Повторительно-обобщающий модуль

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

При изучении данного модуля реализуются и систематизируются виды деятельности, на основе которых обеспечивается достижение предметных и метапредметных планируемых результатов обучения, формируется естественно-научная грамотность: освоение научных методов исследования явлений природы 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 объяснять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;

использовать научные методы исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и получения теоретических выводов;

объяснять научные основы наиболее важных достижений современных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона превращения 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 основной школы.

10 класс

Раздел 11. Световые явления

Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.

Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах.

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

Разложение белого света в спектр. опыты Ньютона. Сложение 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 телескопа.
10. Модель глаза.

11. Разложение белого света в спектр.
12. Получение белого света при сложении света разных цветов.

Лабораторные работы и опыты

1. Получение изображений с помощью собирающей линзы.
2. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.

Раздел 12. Квантовые явления

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора.

Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового 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 продуктов.

Лабораторные работы и опыты

1. Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям).

Повторительно-обобщающий модуль

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

При изучении данного модуля реализуются и систематизируются виды деятельности, на основе которых обеспечивается достижение предметных и метапредметных планируемых результатов обучения, формируется естественно-научная грамотность: освоение научных методов исследования явлений природы 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 объяснять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;

использовать научные методы исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и получения теоретических выводов;

объяснять научные основы наиболее важных достижений современных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона превращения 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 основной школы.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» на уровне основного общего образования

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

Личностные результаты

Патриотическое воспитание:

проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;

ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

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

осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Эстетическое воспитание:

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

Ценности научного познания:

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

развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

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

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

Трудовое воспитание:

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

интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

Экологическое воспитание:

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

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других; повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

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

осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

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

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

Метапредметные результаты

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;

выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;

самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам 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 информацию различных видов и форм представления;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и

проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

Совместная деятельность (сотрудничество):

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной 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 результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих 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 предлагаемые варианты решений;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения; объяснять причины достижения (недостижения) результатов

деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых 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 дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику 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 7 класс

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

использовать понятия: физические и химические явления; наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза; единицы физических величин; атом, молекула,

агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное); механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

различать явления (диффузия; тепловое движение частиц вещества; равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения; передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плавание тел; превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и технике; влияние атмосферного давления на живой организм; плавание рыб; рычаги в теле человека; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

решать расчётные задачи в 1–2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;

выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и

температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;

проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; силы упругости от удлинения пружины; выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков); участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения скольжения; давление воздуха; выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;

соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;

характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотометр, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;

приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

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

создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана

действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

8 класс

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

использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха; температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель; элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;

различать явления (тепловое расширение/сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение); электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля–Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

решать расчётные задачи в 2–3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры; скорости процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействие электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы;

выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин; сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;

проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике; исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;

соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители; электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат); составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов,

различая условные обозначения элементов электрических цепей;

приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

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

создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

9 класс

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

использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное 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 электромагнитных волн, свет, близорукость и дальновзоркость, спектры испускания и поглощения; альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;

различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное 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 явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и

рентгеновского излучений; естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов; действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные 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, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать 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; прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе; наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и его результаты, формулировать 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 скорости; периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин (средняя 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 линзы, радиоактивный фон): планировать измерения; собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;

соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;

характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических 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 практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами 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 дополнительных источников;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную 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 раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

10 класс

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

проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости; периода колебаний математического маятника от длины нити; угла отражения света от угла падения, угла преломления от угла падения светового луча): самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования (при наличии возможности или проводить виртуальные лабораторные работы);

проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жесткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, фокусное расстояние собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения; собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной погрешности измерений (при наличии возможности или проводить виртуальные лабораторные работы);

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием (при наличии возможности или проводить виртуальные лабораторные работы);

различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твердое тело, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;

характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракеты, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, волоконная оптика, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

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

приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами 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 из курса физики и дополнительных источников;

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

создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая информацию

из нескольких источников, грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией собственного сообщения, учитывая особенности аудитории сверстников;

при выполнении исследований физических процессов самостоятельно планировать совместную деятельность в группе, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс (68 ч)

№	Тема урока (всего 68 часов)
Введение (6 часов)	
1.	Техника безопасности. Физика – наука о природе.
2.	Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты.
3.	Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений.
4.	<i>Лабораторная работа № 1 «Определение цены деления измерительного прибора».</i>
5.	Физика и техника. Естественно-научный метод познания
Первоначальные сведения о строении вещества (6 часов)	
6.	Строение вещества. Молекулы, атомы.
7.	<i>Лабораторная работа № 2 «Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий)».</i>
8.	Броуновское движение.
9.	Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах.
10.	Взаимное притяжение и отталкивание молекул.
11.	Агрегатные состояния вещества.
12.	Различие в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов.
Движение и взаимодействие тел (21 час)	
13.	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение.
14.	Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении.
15.	Расчет пути и времени движения. Решение задач.
16.	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение.
17.	Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел.
18.	Масса как мера инертности тела. Плотность вещества.
19.	<i>Лабораторная работа № 3 «Определение плотности твёрдого тела».</i>
20.	Расчет массы и объема тела по его плотности. Решение задач
21.	Контрольная работа № 1 «Механическое движение. Масса тела. Плотность вещества».
22.	Сила как характеристика взаимодействия тел
23.	Явление тяготения. Сила тяжести.
24.	Сила упругости. Закон Гука. Решение задач.
25.	Вес тела. Невесомость.
26.	Сила тяжести на других планетах.
27.	Измерение силы с помощью динамометра.
28.	Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил.
29.	Сила трения.
30.	Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике.
31.	<i>Лабораторная работа № 4 «Выяснение зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы».</i>

32.	Решение задач.
33.	Контрольная работа № 2 «Сила. Равнодействующая сил».
Давление твердых тел, жидкостей и газов (22 час)	
34.	Давление. Способы уменьшения и увеличения давления.
35.	Давление газа. Зависимость давления газа от объёма и температуры.
36.	Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Решение задач. Пневматические машины.
37.	Давление жидкости.
38.	Зависимость давления жидкости от глубины погружения.
39.	Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Гидростатический парадокс. Решение задач.
40.	Сообщающиеся сосуды.
41.	Гидравлические механизмы
42.	Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли.
43.	Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли.
44.	Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах.
45.	Решение задач.
46.	Давление жидкости. Пневматические машины.
47.	Манометры. Поршневой жидкостный насос. Гидравлический пресс.
48.	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело.
49.	Архимедова сила. Решение задач.
50.	<i>Лабораторная работа № 5 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело».</i>
51.	Плавание тел.
52.	Плавание судов. Воздухоплавание.
53.	Решение задач.
54.	Контрольная работа № 4 «Архимедова сила».
Работа и мощность. Энергия (13 часов)	
55.	Механическая работа. Единицы работы.
56.	Мощность. Единицы мощности.
57.	Решение задач. 27
58.	Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Равновесие сил на рычаге.
59.	Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе.
60.	Применение правила равновесия рычага к блоку. <i>Лабораторная работа № 6 «Выяснение условия равновесия рычага».</i>
61.	Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. Центр тяжести тела. Условия равновесия тел.
62.	Решение задач.
63.	Контрольная работа № 5 «Работа и мощность. Равновесие сил на рычаге».
64.	Коэффициент полезного действия механизма. <i>Лабораторная работа № 7 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости».</i>
65.	Механическая энергия: кинетическая и потенциальная.

66.	Преобразование одного вида энергии в другой. Закон сохранения и изменения энергии в механике. Решение задач.
67.	Контрольная работа № 6 «КПД. Энергия».
68.	Повторение

8 класс (68 ч)

№	Тема урока (всего 68 часов)
Тепловые явления (30 часов)	
1.	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.
2.	Масса и размеры атомов и молекул.
3.	Основные положения молекулярно-кинетической теории.
4.	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества.
5.	Кристаллические и аморфные твёрдые тела.
6.	Смачивание и капиллярные явления.
7.	Тепловое расширение и сжатие.
8.	Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц.
9.	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии тела.
10.	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция и излучение.
11.	Решение качественных задач.
12.	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества.
13.	Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса.
14.	<i>Лабораторная работа № 1 «Сравнение количества теплоты при смешивании воды разной температуры».</i>
15.	<i>Лабораторная работа № 2 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела».</i>
16.	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.
17.	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Решение задач.
18.	Контрольная работа № 1 «Тепловые явления».
19.	Плавление и отвердевание кристаллических тел. График плавления и отвердевания.
20.	Удельная теплота плавления. Решение задач.
21.	Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар.
22.	Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение её при конденсации пара.
23.	Кипение. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления.
24.	Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха.
25.	<i>Лабораторная работа № 3 «Измерение влажности воздуха».</i>
26.	Удельная теплота парообразования и конденсации.
27.	Принципы работы тепловых двигателей. Работа газа и пара при расширении.
28.	Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя.
29.	Решение задач.
30.	Контрольная работа № 2 «Изменение агрегатных состояний вещества».
Электрические и магнитные явления (38 часов)	
31.	Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел.
32.	Электроскоп. Проводники и диэлектрики.
33.	Электрическое поле.
34.	Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атомов.

35.	Закон сохранения электрического заряда. Объяснение электрических явлений.
36.	Электрический ток. Источники электрического тока. Решение задач
37.	Контрольная работа № 3 «Электризация тел. Строение атомов».
38.	Электрическая цепь и ее составные части.
39.	Электрический ток в металлах.
40.	Действия электрического тока. Направление электрического тока.
41.	Сила тока. Амперметр. Измерение силы тока.
42.	Электрическое напряжение. Вольтметр. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения.
43.	Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления.
44.	Закон Ома для участка цепи.
45.	Расчёт сопротивления проводника. Удельное сопротивление вещества.
46.	Примеры на расчет сопротивления проводника, силы тока и напряжения. Решение задач. Реостаты.
47.	<i>Лабораторная работа № 4 «Регулирование силы тока реостатом».</i>
48.	Последовательное и параллельное соединение проводников.
49.	Контрольная работа № 4 «Электрический ток. Соединение проводников».
50.	Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока, применяемые на практике.
51.	<i>Лабораторная работа № 5 «Измерение мощности и работы электрического тока в электрической лампе».</i>
52.	Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца.
53.	Конденсатор. Электропроводка и потребители электрической энергии в быту
54.	Короткое замыкание. Предохранители. Решение задач.
55.	Контрольная работа № 5 «Электрические явления».
56.	Магнитное поле. Опыт Эрстеда.
57.	Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии.
58.	Магнитное поле катушки с током. Электромагниты и их применение.
59.	<i>Лабораторная работа № 6 «Сборка электромагнита и испытание его действия».</i>
60.	Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов.
61.	Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле.
62.	Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель. Использование электродвигателей. Решение задач.
63.	<i>Лабораторная работа № 7 «Изучение электрического двигателя постоянного тока».</i>
64.	Контрольная работа № 6 «Электромагнитные явления».
65.	Явление электромагнитной индукции.
66.	Направление индукционного тока. Правило Ленца.
67.	<i>Лабораторная работа № 8 «Изучение явления электромагнитной индукции».</i>

68.	Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор. Электродгенератор
-----	---

9 класс (68 ч)

№	Тема урока (всего 68 часов)
Механические явления (40 часов)	
1.	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Относительность движения.
2.	Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение.
3.	Перемещение. Определение координаты движущегося тела. Перемещение при прямолинейном равномерном движении.
4.	Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение.
5.	Средняя и мгновенная скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости.
6.	Свободное падение тел. Опыты Галилея.
7.	Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении с начальной скоростью и без начальной скорости. <i>Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости».</i>
8.	Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости.
9.	Центростремительное ускорение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.
10.	Контрольная работа № 1 «Равноускоренное движение».
11.	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
12.	Второй закон Ньютона.
13.	Третий закон Ньютона.
14.	Решение задач.
15.	<i>Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения».</i>
16.	Принцип суперпозиции сил.
17.	Сила упругости. Закон Гука.
18.	Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.
19.	Сила тяжести и закон всемирного тяготения.
20.	Решение задач. 32
21.	Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах.
22.	Движение тела, брошенного вертикально вверх. Движение планет вокруг Солнца.
23.	Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.
24.	Прямолинейное и криволинейное движение.
25.	Решение задач.
26.	Искусственные спутники Земли.
27.	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело.
28.	Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения.
29.	Момент силы.
30.	Центр тяжести
31.	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы.
32.	Законы сохранения импульса.

33.	Реактивное движение. Ракеты.
34.	Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения.
35.	Связь энергии и работы.
36.	Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины.
37.	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.
38.	Закон сохранения механической энергии.
39.	Решение задач.
40.	Контрольная работа № 2 «Законы взаимодействия и движения тел»
Механические колебания и волны (15 ч)	
41.	Колебательное движение. Свободные колебания
42.	Величины, характеризующие колебательное движение.
43.	<i>Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины».</i>
44.	Гармонические колебания.
45.	Затухающие колебания. Вынужденные колебания.
46.	Резонанс.
47.	Распространение колебаний в среде. Волны.
48.	Длина волны. Скорость распространения волн.
49.	Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.
50.	Источники звука. Звуковые колебания.
51.	Высота, тембр и громкость звука.
52.	Распространение звука. Звуковые волны.
53.	Отражение звука. Звуковой резонанс.
54.	Инфразвук и ультразвук
55.	Контрольная работа № 3 «Механические колебания, волны, звук».
Электромагнитное поле и электромагнитные волны (8 ч)	
56.	Магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля.
57.	Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки.
58.	Индукция магнитного поля. Магнитный поток.
59.	Явление электромагнитной индукции. 33
60.	Направление индукционного тока. Правило Ленца.
61.	Явление самоиндукции.
62.	Электромагнитное поле.
63.	Электромагнитные волны.
Повторительно-обобщающий модуль (5 ч)	
64.	Повторение по теме: «Равноускоренное движение».
65.	Решение задач по теме: «Равноускоренное движение».
66.	Решение задач по теме: «Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии».
67.	Повторение по теме: «Механические колебания, волны, звук»
68.	Практическая работа по теме: «Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток».

10 класс (68 ч)

№	Тема урока (всего 68 часов)
Световые явления (26 часов)	
1.	Источники света. Лучевая модель света.
2.	Прямолинейное распространение света.
3.	Затмения Солнца и Луны. Видимое движение светил.
4.	Отражение света. Закон отражения света.
5.	Плоское зеркало.
6.	Полное внутреннее отражение света.
7.	Преломление света. Закон преломления света.
8.	Использование внутреннего отражения в оптических световодах.
9.	Линза, ход лучей в линзе. Оптическая система.
10.	Линза, ход лучей в линзе. Оптическая система.
11.	Изображения, даваемые линзой.
12.	Глаз как оптическая система. Зрение.
13.	Близорукость и дальнозоркость.
14.	Оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп и телескоп.
15.	<i>Лабораторная работа № 1: «Получение изображений при помощи линзы».</i>
16.	<i>Лабораторная работа № 1: «Получение изображений при помощи линзы».</i>
17.	Решение задач.
18.	Контрольная работа № 1 «Световые явления».
19.	Физический смысл показателя преломления.
20.	Дисперсия света. Цвета тел.
21.	Типы оптических спектров. опыты Ньютона.
22.	Сложение спектральных цветов.
23.	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.
24.	Свойства электромагнитных волн.
25.	Диапазоны электромагнитных волн.
26.	Развитие взглядов на природу света 34
Квантовые явления (32 часа)	
27.	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора.
28.	Радиоактивность.
29.	Радиоактивность.
30.	Испускание и поглощение света атомом. Кванты.
31.	Испускание и поглощение света атомом. Кванты.
32.	Происхождение линейчатых спектров
33.	Радиоактивные превращения атомных ядер. Альфа, бета и гаммаизлучения.
34.	Экспериментальные методы исследования частиц.
35.	Экспериментальные методы исследования частиц.
36.	Открытие протона и нейтрона.
37.	Состав атомного ядра.

38.	Ядерные силы.
39.	Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы.
40.	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел.
41.	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел.
42.	Энергия связи атомных ядер. Дефект массы.
43.	Решение задач.
44.	Решение задач.
45.	Реакции синтеза и деления ядер. Цепная реакция.
46.	<i>Лабораторная работа № 2: «Изучение деления ядра атома урана на фотографии треков»</i>
47.	<i>Лабораторная работа № 2: «Изучение деления ядра атома урана на фотографии треков»</i>
48.	Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию.
49.	Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию.
50.	Атомная энергетика.
51.	Атомная энергетика.
52.	Биологическое действие радиации.
53.	Закон радиоактивного распада.
54.	Термоядерная реакция.
55.	Термоядерная реакция.
56.	Источники энергии Солнца и звёзд
57.	Решение задач.
58.	Контрольная работа № 2 «Строение атома и атомного ядра».
Повторительно-обобщающий модуль (10 ч)	
59.	Повторение по теме: «Световые явления»
60.	Решение практических задач по теме: «Плоское зеркало»
61.	Решение практических задач по теме: «Отражение света»
62.	Решение практических задач по теме: «Преломление света»
63.	Решение задач по теме: «Радиоактивные превращения атомных ядер»
64.	Решение задач по теме: «Состав атомного ядра»
65.	Решение задач по теме: «Энергия связи атомных ядер. Дефект массы»
66.	Решение задач по теме: «Закон радиоактивного распада»
67.	Значение физики для развития общества
68.	Значение физики для развития общества

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Обязательные учебные материалы для ученика

1. Физика, 7 класс/ Перышкин А.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
2. Физика, 8 класс/ Перышкин А.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
3. Физика, 9 класс/ Перышкин А.В., Гутник Е.М., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

1. <http://class-fizik.ru/> – интерактивная физика – ЦОР и ресурсы по физике
2. <http://school-collection.edu.ru/> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
3. <https://content.edsoo.ru/lab/subject/2/> – виртуальные лаборатории
4. <https://efizika.ru/> – виртуальные лаборатории, сайт Девяткина Е.М., канд. физ.-мат. наук, доцент.
5. <http://sverh-zadacha.ucoz.ru/> – дидактические материалы, виртуальные лаборатории, видео материалы.
6. http://seninvg07.narod.ru/004_fiz_lab.htm – интерактивные лабораторные работы
7. https://ciu.nstu.ru/kaf/of/virutalne_laboratorne_rabot – виртуальные лабораторные работы
8. <https://onlinetestpad.com/ru/tests/physics> – тесты по физике
9. <https://www.uchportal.ru/load/38> – физика и астрономия, учительский портал