

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования и науки Курганской области

Варгашинский муниципальный округ Курганской области

МКОУ "Варгашинская средняя школа №1"

РАССМОТРЕНО

На заседании педагогического совета

Протокол №1

от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

_____ Колбина М В

Приказ № 114

от «30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4619459)

учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)

для обучающихся 7 – 9 классов

Варгаши 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на углублённом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Содержание программы по физике направлено на удовлетворение повышенных запросов обучающихся, стремящихся к более глубокому освоению физических знаний, и на формирование естественно-научной грамотности обучающихся. В программе по физике учитываются возможности учебного 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.

Программа по физике устанавливает распределение учебного материала по годам обучения (по классам), предлагает примерную последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания и учёте возрастных особенностей обучающихся.

Программа по физике разработана с целью оказания методической помощи учителю в создании рабочей программы по учебному предмету.

Физика является системообразующим для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией, вносит вклад в естественнонаучную картину мира, предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний о мире.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у обучающихся.

Изучение физики на углублённом уровне предполагает уверенное владение следующими компетентностями, характеризующими естественнонаучную грамотность:

научно объяснять явления;

оценивать и понимать особенности научного исследования;

интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

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 на углублённом уровне:

развитие 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 умений применять физические знания и научные доказательства для объяснения окружающих явлений;

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;

формирование готовности к дальнейшему изучению физики на углублённом уровне в рамках соответствующих профилей обучения на уровне среднего общего образования.

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

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

приобретение умений анализировать и объяснять физические явления на основе изученных физических законов и закономерностей;

освоение методов решения расчётных и качественных задач, требующих создания и использования физических моделей, включая творческие и практико-ориентированные задачи;

развитие исследовательских умений: наблюдать явления и измерять физические величины, выдвигать гипотезы и предлагать экспериментальные способы их проверки, планировать и проводить опыты, экспериментальные исследования, анализировать полученные данные и делать выводы;

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

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

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне основного общего образования отводится 340 часов: в 7 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира.

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

Физические величины. Размерность. Единицы физических величин. Измерение физических величин. Эталоны. Физические приборы. Цена деления. Погрешность измерений. Правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием. Международная система единиц. Перевод внесистемных единиц в единицы СИ.

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.

- Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые явления.
- Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

Лабораторные работы.

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
3. Определение размеров малых тел. Метод рядов.

Опыты.

- Измерение расстояний.
- Измерение площади и объёма. Метод палетки.
- Измерение времени.
- Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества.

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры и массы. 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.

- Наблюдение броуновского движения.
- Наблюдение диффузии.
- Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.

Лабораторные работы.

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

Опыты.

- Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
- Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел.

Механическое движение. Путь и перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Свободное падение как пример неравномерного движения тел. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.

Графики зависимостей величин, описывающих движение. Общие понятия об относительности движения. Сложение скоростей для тел, движущихся параллельно.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела в поступательном движении. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества. Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность.

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. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя, вязкое трение. Трение в природе и технике.

Демонстрации.

- Наблюдение механического движения тела.
- Измерение скорости прямолинейного движения.
- Наблюдение явления инерции.
- Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
- Сравнение масс по взаимодействию тел.
- Сложение сил, направленных по одной прямой.

Лабораторные работы.

5. Определение плотности твёрдого тела.
6. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
7. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей.

Опыты

- Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее).

- Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов.

Давление. Сила давления. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма и температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины.

Зависимость давления жидкости от глубины погружения. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы. Использование высоких давлений в современных технологиях. Устройство водопровода.

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. Условие возникновения выталкивающей (архимедовой) силы, подтекание. Плавание тел. Воздухоплавание.

Демонстрации.

- Зависимость давления газа от температуры.
- Передача давления жидкостью и газом.
- Сообщающиеся сосуды.
- Гидравлический пресс.
- Проявление действия атмосферного давления.
- Сифон.
- Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой в жидкость части тела и плотности жидкости.
- Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.
- Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

Лабораторные работы.

8. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
9. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.

Опыты.

- Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.
- Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
- Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия.

Механическая работа для сил, направленных вдоль линии перемещения. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, ворот, блок, полиспаст, наклонная плоскость, ножничный механизм. Момент силы. Равновесие рычага. Правило моментов. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту, технике, живых организмах.

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

Демонстрации.

- Примеры простых механизмов.

Лабораторные работы.

10. Исследование условий равновесия рычага.

11. Определение КПД подвижного и неподвижного блока.

Опыты.

- Измерение КПД наклонной плоскости.
- Изучение правила рычага для подвижного и неподвижного блоков.
- Определение работы силы упругости при подъёме грузов при помощи подвижного блока.
- Изучение закона сохранения механической энергии.

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. Графен – новый материал для новых технологий. Технологии получения искусственных алмазов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие. Зависимость давления газа от объёма, температуры.

Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией теплового движения частиц. Температурные шкалы.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Виды теплопередачи в природе и технике. Необратимость тепловых процессов.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона-Рихмана. Уравнение теплового баланса.

Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парооб-

разования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Тепловые потери в теплосетях.

Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.

Демонстрации.

- Наблюдение броуновского движения.
- Наблюдение диффузии.
- Наблюдение явлений поверхностного натяжения, смачивания и капиллярных явлений.
- Наблюдение теплового расширения тел.
- Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.
- Правила измерения температуры.
- Виды теплопередачи.
- Охлаждение при совершении работы.
- Нагревание при совершении работы внешними силами.
- Сравнение теплоёмкостей различных веществ.
- Наблюдение кипения.
- Наблюдение постоянства температуры при плавлении.
- Модели тепловых двигателей.

Лабораторные работы.

1. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
2. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром. Определение удельной теплоёмкости вещества.
3. Определение удельной теплоты плавления льда.
4. Определение относительной влажности воздуха.

Опыты.

- Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.
- Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.
- Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.
- Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
- Определение давления воздуха в баллоне шприца.
- Исследование зависимости давления воздуха от его объёма и температуры.
- Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.
- Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
- Определение мощности тепловых потерь (закон Ньютона-Рихмана).
- Исследование процесса испарения.

Раздел 7. Электрические и магнитные явления.

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.

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

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.

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

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Амперметр и вольтметр в цепи постоянного тока. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчёт простых электрических цепей. Нелинейные элементы.

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. Опыт Ампера. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение её направления. 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. Экологические проблемы энергетики. Топливные элементы и электромобили.

Демонстрации.

- Электризация тел.
- Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.
- Устройство и действие электроскопа.
- Электростатическая индукция.
- Закон сохранения электрических зарядов.
- Моделирование силовых линий электрического поля с помощью бумажных султанов.
- Проводники и диэлектрики.
- Источники постоянного тока.
- Действия электрического тока.
- Электрический ток в жидкости.
- Газовый разряд.
- Измерение силы тока амперметром.
- Измерение электрического напряжения вольтметром.

- Реостат и магазин сопротивлений.
- Взаимодействие постоянных магнитов.
- Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.
- Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.
- Опыт Эрстеда.
- Магнитное поле тока. Электромагнит.
- Действие магнитного поля на проводник с током.
- Электродвигатель постоянного тока.
- Опыты Фарадея.
- Электрогенератор постоянного тока.

Лабораторные работы.

5. Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока.
6. Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от напряжения на резисторе и сопротивления резистора.
7. Определение удельного сопротивления проводника.
8. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.
9. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.
10. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
11. Проверка правил Кирхгофа.
12. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.
13. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
14. Конструирование и изучение работы электродвигателя.
15. Измерение КПД электродвигательной установки.

Опыты.

- Опыты по наблюдению электризации тел при соприкосновении и индукцией.
- Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.
- Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
- Проверка выполнения закона Ома для полной цепи.
- Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания или полупроводникового диода).
- Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.
- Определение КПД нагревателя.
- Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.
- Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.
- Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
- Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке и от наличия (отсутствия) сердечника в катушке.

- Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

9 КЛАСС

Раздел 8. Механические явления.

Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения: табличный, графический, аналитический. Система отсчёта. Относительность механического движения.

Векторные величины, операции с векторами, проекции вектора. Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного падения. Опыты Галилея.

Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения.

Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Движение по окружности. Линейная скорость, угловая скорость, период и частота обращения при равномерном движении по окружности. Скорость и ускорение при движении по окружности.

Вектор силы. Равнодействующая сила.

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. Коэффициент трения.

Движение тел по окружности под действием нескольких сил.

Закон Бернулли и подъёмная сила крыла. Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Движение тел вокруг гравитационного центра (в том числе планет вокруг Солнца). 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. Упругое и неупругое взаимодействие. Законы изменения и сохранения импульса. Реактивное движение.

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 изменения и сохранения механической энергии.

Демонстрации.

- Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.
- Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.
- Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.
- Исследование признаков равноускоренного движения.
- Наблюдение движения тела по окружности.
- Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.
- Наблюдение равновесия тел, свободного падения, колебания маятника в инерциальных системах как подтверждение принципа относительности.
- Зависимость ускорения тела от его массы и действующей на него силы.
- Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.
- Изменение веса тела при ускоренном движении.
- Передача импульса при взаимодействии тел.
- Преобразования энергии при взаимодействии тел.
- Сохранение импульса при абсолютно неупругом взаимодействии.
- Сохранение импульса при упругом взаимодействии.
- Наблюдение реактивного движения.
- Сохранение энергии при свободном падении.
- Сохранение энергии при движении тела под действием пружины.

Лабораторные работы.

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. Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту.
5. Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины. Определение жёсткости пружины.
6. Определение коэффициента трения скольжения.
7. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.
8. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
9. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.

Опыты.

- Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.
- Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то времена одинаковы.

Раздел 9. Механические колебания и волны.

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Свойства механических волн: интерференция и дифракция. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.

Звук. Распространение и отражение звука. Громкость звука и высота тона. Резонанс в акустике. Инфразвук и ультразвук. Использование ультразвука в современных технологиях.

Демонстрации.

- Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.
- Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.
- Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.
- Распространение продольных и поперечных волн (на модели).
- Наблюдение интерференции и дифракции волн на поверхности воды.
- Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.
- Акустический резонанс.

Лабораторные работы.

10. Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити.
11. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.
12. Измерение ускорения свободного падения.

Опыты.

- Определение частоты и периода колебаний математического маятника.
- Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.
- Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза.
- 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. Радиолокация. Космическая связь.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света: интерференция и дифракция.

Демонстрации.

- Свойства электромагнитных волн.
- Интерференция и дифракция света.

Опыты.

- Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.
- Проведение опытов по наблюдению интерференции и дифракции света.

Раздел 11. Световые явления.

Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Построение изображений, сформированных зеркалом.

Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света. Использование полного отражения в оптических световодах, оптоволоконная связь.

Линза, ход лучей в линзе. Формула тонкой линзы. Построение изображений, сформированных тонкой линзой. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз, как оптическая система. Близорукость и дальновидность.

Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

Демонстрации.

- Прямолинейное распространение света.
- Отражение света.
- Получение изображений в плоском зеркале.
- Преломление света.
- Оптический световод.
- Ход лучей в собирающей линзе.
- Ход лучей в рассеивающей линзе.
- Получение изображений с помощью линз.
- Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
- Модель глаза.
- Разложение белого света в спектр.
- Получение белого света при сложении света разных цветов.

Лабораторные работы.

13. Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух–стекло».

14. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.

Опыты.

- Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.
- Изучение свойств изображения в плоском зеркале.
- Получение изображений с помощью собирающей линзы.
- Опыты по разложению белого света в спектр.
- Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

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 по-

лураспада атомных ядер. Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения.

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. Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетика.

Демонстрации.

- Спектры излучения и поглощения.
- Спектры различных газов.
- Спектр водорода.
- Наблюдение треков в камере Вильсона.
- Работа счётчика ионизирующих излучений.
- Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

Лабораторные работы.

15. Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям). Измерение радиоактивного фона.

Опыты.

- Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.

Повторительно-обобщающий модуль.

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики углублённого уровня, а также для подготовки к основному государственному экзамену по физике.

В процессе изучения данного модуля реализуются и получают дальнейшее развитие учебные действия, обеспечивающие достижение предметных и метапредметных результатов обучения, формирование естественно-научной грамотности: объяснение и описание явлений на основе применения физических знаний, исследовательские действия (выдвижение гипотез, постановка цели и планирование исследования, анализ данных и получение выводов).

Предпочтительной формой освоения модуля является практикум, программа которого включает:

решение задач, относящихся к различным разделам и темам курса физики, в том числе задач, интегрирующих содержание разных разделов;

выполнение лабораторных работ и опытов (включая работы и опыты из перечней к разделам курса) в условиях самостоятельного планирования проведения исследования, выбора и обоснования метода измерения величин, сборки экспериментальной установки;

выполнение проблемных заданий практико-ориентированного характера (задания по естественно-научной грамотности), в том числе заданий с межпредметным содержанием;

работу над групповыми или индивидуальными проектами, связанными с содержанием курса физики.

Изучение повторительно-обобщающего модуля может заканчиваться проведением диагностической работы за курс физики углублённого уровня, включающей задания разного уровня сложности. Результаты выполнения диагностической работы могут показывать степень готовности обучающихся к основному государственному экзамену по физике, а также свидетельствовать о достигнутом уровне естественно-научной грамотности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение физики на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

- **1) патриотического воспитания:**

проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;

ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

- **2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

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;

- **3) эстетического воспитания:**

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

- **4) ценности научного познания:**

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

ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы;

развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

- **5) формирования 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;

- **6) трудового воспитания:**

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

интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

• **7) экологического воспитания:**

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;

• **8) адаптации 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, умений 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

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), классифицировать их;

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;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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);

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.

Регулятивные универсальные учебные 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 план исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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.

ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения *в 7 классе* предметные результаты на углубленном 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;

уверенно 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 сил тяжести, трения, упругости 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, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление твёрдого тела, давление столба жидкости, 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;

строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

решать расчётные задачи (в 2–3 действия) по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (диффузия, тепловое расширение газов, явление инерции, изменение скорости при взаимодействии тел, передача давления жидкостью и газом, проявление действия атмосферного давления, действие простых механизмов): формулировать предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования и формулировать выводы;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин (расстояние, промежуток времени, масса тела, объём тела, сила, температура, плотность жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов) с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов, находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и оценивать погрешность измерений;

проводить несложные экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от силы нормального давления, 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): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку с использованием инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила техники безопасного труда 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, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, сифон, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;

использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач;

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 физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, 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.

К концу обучения *в 8 классе* предметные результаты на углубленном 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, способы изменения внутренней энергии, элементарный электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, источники постоянного тока, электрическое и магнитное поля, оптическая система) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (тепловое расширение (сжатие), тепловое равновесие, поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), тепловые потери, электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током) 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: поверхностные 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, работа газа, 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, ЭДС в цепи постоянного тока,

электрическое удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), 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 основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, уравнение теплового баланса, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, закон Ома для участка цепи, правила Кирхгофа, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон сохранения энергии, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи (с опорой на 2–3 уравнения) по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма и 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 проверяемое предполо-

жение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин (температура, относительная влажность воздуха, сила тока, напряжение, удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока) с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов, находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и оценивать погрешность измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения, исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды, зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, протекающего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку с использованием инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), предохранители и их применение в быту и технике, применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений, необходимые физические законы и 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, использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач;

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 Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, на основе имеющихся знаний и 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.

К концу обучения *в 9 классе* предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия (система отсчёта, относительность механического движения, невесомость и перегрузки, центр тяжести, механические волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, рентгеновское излучение, шкала электромагнитных волн, источники света, близорукость и дальновзоркость, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная и термоядерная энергетика) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, взаимодействие тел, равновесие материальной точки, реактивное движение, невесомость, колебательное движение (гармонические, затухающие, вынужденные колебания), резонанс, волновое движение (распространение и отражение звука, интерференция и дифракция волн), прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, 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 рентгеновско-

го 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 при равноускоренном прямолинейном движении, угловая скорость, центростремительное ускорение, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, центр тяжести твёрдого тела, импульс тела, импульс силы, момент 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, период математического и пружинного маятников, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), 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 закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, теорему о кинетической энергии, закон Гука, закон Бернулли, законы отражения и преломления света, формулу тонкой линзы, планетарную модель атома, нуклонную модель атомного ядра, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений из 2–3 шагов с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической ве-

личины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), оценивать правильность порядка проведения исследования, интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, закона сохранения импульса, действие закона Бернулли и возникновение подъёмной силы крыла, 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): формулировать проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины и определяя погрешность результатов прямых измерений, обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);

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, фокусное расстояние собирающей линзы и её оптическая сила, радиоактивный фон) с использованием аналоговых и цифровых приборов: обосновывать выбор метода измерения, планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты, оценивая погрешность результатов косвенных измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления, периода колебаний математического маятника от длины нити, определение ускорения свободного падения, исследование изменения величины и направления индукционного тока, зависимость угла отражения света от угла падения, угла преломления от угла падения светового луча, исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям)): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, микроскоп, телескоп, 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 Интернете, 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира					
1.1	Физика – наука о природе. Явления природы (элементы содержания, включающие межпредметные связи). Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
1.2	Физические величины. Размерность. Единицы физических величин. Измерение физических величин. Эталоны. Физические приборы. Цена деления. Погрешность измерений. Правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием. Международная система единиц. Перевод внесистемных единиц в единицы СИ.	4		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
1.3	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.	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		8			
Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества					
2.1	Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры и массы. опыты, доказывающие дискретное строение вещества.	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194

2.2	Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.	4		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
2.3	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.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		7			
Раздел 3. Движение и взаимодействие тел					
3.1	Механическое движение. Путь и перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Свободное падение как пример неравномерного движения тел. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения. Графики зависимостей величин, описывающих движение. Общие понятия об относительности движения. Сложение скоростей для тел, движущихся параллельно.	10		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
3.2	Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела в поступательном движении. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества. Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность.	9	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
3.3	Сила как характеристика взаимодействия	15	1	3	Библиотека ЦОК

	тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя, вязкое трение. Трение в природе и технике.				https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		34			
Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов					
4.1	Давление. Сила давления. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма и температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины.	5		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
4.2	Зависимость давления жидкости от глубины погружения. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы. Использование высоких давлений в современных технологиях. Устройство водопровода.	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
4.3	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.	5		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
4.4	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Условие возникновения	12	1	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194

	выталкивающей (архимедовой) силы, подте- кание. Плавание тел. Воздухоплавание.				
Итого по разделу		28			
Раздел 5. Работа и мощность. Энергия					
5.1	Механическая работа для сил, направленных вдоль линии перемещения. Мощность.	6		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
5.2	Простые механизмы: рычаг, ворот, блок, полиспаст, наклонная плоскость, ножнич- ный механизм. Момент силы. Равновесие рычага. Правило моментов. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золо- тое правило» механики. КПД простых меха- низмов. Простые механизмы в быту, техни- ке, живых организмах.	8		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
5.3	Механическая энергия. Кинетическая и по- тенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения и превращения энергии в меха- нике.	5	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		19			
Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль					
6.1	Повторительно-обобщающий модуль	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416194
Итого по разделу		6			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	23	

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные	Практические	

			работы	работы	
Раздел 1. Тепловые явления					
1.1	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Графен – новый материал для новых технологий. Технологии получения искусственных алмазов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие. Зависимость давления газа от объёма, температуры.</p>	6			<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce</p>
1.2	<p>Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией теплового движения частиц. Температурные шкалы.</p> <p>Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Виды теплопередачи в природе и технике. Необратимость тепловых процессов.</p> <p>Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона-Рихмана. Уравнение теплового баланса.</p> <p>Плавление и отвердевание кристаллических</p>	33	1	6.5	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce</p>

	<p>веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.</p> <p>Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Тепловые потери в теплосетях.</p> <p>Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.</p>				
Итого по разделу		39			
Раздел 2. Электрические и магнитные явления					
2.1	<p>Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.</p> <p>Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).</p> <p>Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.</p>	9		1	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f4181ce</p>
2.2	<p>Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в металлах, жидкостях и газах.</p> <p>Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Амперметр и вольтметр в</p>	31	1	10	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f4181ce</p>

	<p>цепи постоянного тока. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчёт простых электрических цепей. Нелинейные элементы.</p> <p>Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.</p>				
2.3	<p>Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Опыт Ампера. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение её направления. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.</p>	11		4	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce</p>
2.4	<p>Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Экологические проблемы энергетики. Топливные элементы и электромобили.</p>	7	1	1	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4181ce</p>
Итого по разделу		58			
Раздел 3. Повторительно-обобщающий модуль					
3.1	Повторительно-обобщающий модуль	5			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/7f4181ce
Итого по разделу		5			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	22.5	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	

Раздел 1. Механические явления

1.1	<p>Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения: табличный, графический, аналитический. Система отсчёта. Относительность механического движения.</p> <p>Векторные величины, операции с векторами, проекции вектора. Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.</p> <p>Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного падения. Опыты Галилея.</p> <p>Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения.</p> <p>Движение тела, брошенного под углом к горизонту.</p> <p>Движение по окружности. Линейная скорость, угловая скорость, период и частота обращения</p>	30	1	5	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</p>
-----	--	----	---	---	--

	при равномерном движении по окружности. Скорость и ускорение при движении по окружности.				
1.2	<p>Вектор силы. Равнодействующая сила. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.</p> <p>Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения. Коэффициент трения.</p> <p>Движение тел по окружности под действием нескольких сил.</p> <p>Закон Бернулли и подъёмная сила крыла. Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке.</p> <p>Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Движение тел вокруг гравитационного центра (в том числе планет вокруг Солнца). Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.</p> <p>Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.</p>	18		4	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</p>
1.3	<p>Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Упругое и неупругое взаимодействие. Законы изменения и сохранения импульса. Реактивное движение.</p> <p>Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, подня-</p>	15	1	2	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41a4a6</p>

	того над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон изменения и сохранения механической энергии.				
Итого по разделу		63			
Раздел 2. Механические колебания и волны					
2.1	Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.	8		4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
2.2	Механические волны. Продольные и поперечные волны. Свойства механических волн: интерференция и дифракция. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны. Звук. Распространение и отражение звука. Громкость звука и высота тона. Резонанс в акустике. Инфразвук и ультразвук. Использование ультразвука в современных технологиях.	10		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
Итого по разделу		18			
Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны					
3.1	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой свя-	6		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6

	зи. Радиолокация. Космическая связь. Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света: интерференция и дифракция.				
Итого по разделу		6			
Раздел 4. Световые явления					
4.1	Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Построение изображений, сформированных зеркалом. Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света. Использование полного отражения в оптических световодах, оптоволоконная связь.	8		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
4.2	Линза, ход лучей в линзе. Формула тонкой линзы. Построение изображений, сформированных тонкой линзой. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз, как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.	6		1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
4.3	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
Итого по разделу		16			
Раздел 5. Квантовые явления					
5.1	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6

5.2	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер. Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения.	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
5.3	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. Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетика.	7	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
Итого по разделу		16			
Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль					
6.1	Механические явления (повторительно-обобщающий модуль)	6		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
6.2	Тепловые явления (повторительно-обобщающий модуль)	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
6.3	Электромагнитные явления (повторительно-обобщающий модуль)	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
6.4	Световые явления (повторительно-обобщающий модуль)	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
6.5	Повторительно-обобщающий модуль	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a4a6
Итого по разделу		17			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	31.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Физика – наука о природе. Явления природы(элементы содержания, включающие межпредметные связи).	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d6851966-c4bf-4374-8a3b-664814b67e7d?backUrl=%2F03%2F07
2	Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d6851966-c4bf-4374-8a3b-664814b67e7d?backUrl=%2F03%2F07
3	Физические величины. Размерность. Единицы физических величин. Измерение физических величин. Эталоны. Физические приборы. Цена деления. Погрешность измерений. Правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием. Международная система единиц. Перевод внесистемных единиц в единицы СИ. ФЭ: Измерение расстояний. Измерение времени.	1		0.5	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5cdf146c-aa9e-4144-ab1b-a3e425496458?backUrl=%2F03%2F07
4	Лабораторная работа № 1 "Определение цены деления шкалы измерительного прибора."	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/03/07
5	Лабораторная работа № 2 "Измерение объема жидкости и твёрдого тела"	1		1	
6	Лабораторная работа № 3 "Определение	1		1	

	размеров малых тел. Метод рядов"				
7	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.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff09f72a
8	Урок-исследование "Проверка гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска"	1		1	
9	Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры и массы. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff09fe0a
10	Лабораторная работа № 4 "Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий)"	1		1	
11	Урок-исследование "Наблюдение теплового расширения газов. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения"	1		1	
12	Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение. Диффузия.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a013e
13	Урок-исследование "Наблюдение и объяснение броуновского движения и диффузии"	1		1	
14	Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание	1			
15	Агрегатные состояния вещества: строе-	1			Библиотека ЦОК

	ние газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды				https://m.edsoo.ru/ff0a0378
16	Механическое движение. Путь и перемещение.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a05c6
17	Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a079c
18	Расчёт пути и времени движения.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a0ae4
19	Урок-исследование "Определение скорости равномерного движения"	1		1	
20	Графики зависимостей величин, описывающих движение.	1			
21	Решение задач по теме "Расчет средней скорости"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1778
22	Урок-исследование "Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости"	1		1	
23	Общие понятия об относительности движения. Сложение скоростей для тел, движущихся параллельно.	1			
24	Решение задач: получение и анализ графиков зависимости пути и скорости движения от времени	1			
25	Решение графических задач по теме "Механика. Равномерное прямолинейное движение"	1			

26	Явление инерции. Закон инерции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a0c10
27	Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела при поступательном движении	1			
28	Урок-исследование "Сравнение масс по взаимодействию тел"	1		1	
29	Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a0fee
30	Лабораторная работа № 5 "Определение плотности твёрдого тела"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a123c
31	Решение задач по теме "Масса тела. Плотность вещества"	1			
32	Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность	1			
33	Подготовка к контрольной работе по теме "Физика — наука о природе. Первоначальные сведения об атомно-молекулярном строении вещества. Механика"	1			
34	Контрольная работа по теме "Физика — наука о природе. Первоначальные сведения об атомно-молекулярном строении вещества. Механика"	1		1	
35	Сила как характеристика взаимодействия тел. Явление тяготения. Сила тяжести.	1			
36	Сила тяжести на других планетах. Решение задач по теме "Определение силы тяжести"	1			

37	Сила упругости. Закон Гука	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1778
38	Измерение силы с помощью динамометра. Вес тела. Невесомость.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1502
39	Урок-исследование "Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел"	1		1	
40	Решение задач по теме "Сила упругости. Вес тела"	1			
41	Лабораторная работа № 6 "Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a18cc
42	Сила трения. Трение скольжения и трение покоя, вязкое трение. Трение в природе и технике.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1b9c
43	Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сила.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1a70
44	Решение задач по теме "Сложение сил. Равнодействующая сила"	1			
45	Решение задач по теме "Взаимодействие тел. Силы в механике"	1			
46	Решение задач по теме "Сила трения". Урок-исследование по теме "Исследование зависимости силы трения от площади соприкосновения"	1			
47	Лабораторная работа № 7 "Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1cc8
48	Решение задач по теме "Взаимодействие тел. Силы в механике"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a1de0

49	Контрольная работа по теме "Взаимодействие тел"	1	1		
50	Давление. Сила давления.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a20a6
51	Урок-исследование "Способы уменьшения и увеличения давления. "	1		1	
52	Давление газа. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2376
53	Урок-исследование "Зависимость давления газа от объёма и температуры"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a25b0
54	Пневматические машины.	1			
55	Зависимость давления жидкости от глубины погружения.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2718
56	Гидростатический парадокс	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2718
57	Урок-проект "Сообщающиеся сосуды"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2970
58	Урок-конференция "Гидравлические механизмы"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3136
59	Использование высоких давлений в современных технологиях. Устройство водопровода.	1			
60	Решение задач по теме "Давление жидкости"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2826
61	Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2b5a
62	Урок-исследование "Проявление действия атмосферного давления"	1		1	

63	Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2da8
64	Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2fc4
65	Приборы для измерения атмосферного давления.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a2fc4
66	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Условие возникновения выталкивающей (архимедовой) силы, подтекание.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3276
67	Решение задач по теме "Закон Архимеда"	1			
68	Урок-исследование "Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела. "	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3514
69	Лабораторная работа № 8 "Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a33fc
70	Плавание тел	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3a96
71	Лабораторная работа № 9 "Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погруженной в жидкость части тела"	1		1	
72	Воздухоплавание.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3654
73	Решение задач по теме "Закон Архимеда.	1			Библиотека ЦОК

	Условия плавания тел"				https://m.edsoo.ru/ff0a2b5a
74	Решение задач по теме "Действие жидкости и газа на погруженное в них тело"	1			
75	Урок-проект "Конструирование ареометра или лодки и определение грузоподъёмности"	1		1	
76	Подготовка к контрольной работе по теме "Давление твердых тел, жидкостей и газов"	1			
77	Контрольная работа по теме "Давление твердых тел, жидкостей и газов"	1	1		
78	Механическая работа для сил, направленных вдоль линии перемещения.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3f82
79	Мощность	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a3f82
80	Решение задач на определение работы и мощности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a4c48
81	Решение задач по теме "Работа силы тяжести и силы трения"	1			
82	Решение задач по теме "Работа силы тяжести и силы трения" /Всероссийская проверочная работа при проведении с использованием компьютера	1			
83	Урок-исследование "Расчёт мощности, развиваемой при подъёме по лестнице"	1		1	
84	Простые механизмы: рычаг, ворот, блок, полиспаст, наклонная плоскость, ножничный механизм.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a478e
85	Момент силы. Равновесие рычага. Правило моментов. Применение правила равновесия рычага к блоку.	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a48a6

86	Лабораторная работа № 10 "Исследование условий равновесия рычага."	1		1	
87	"Золотое правило" механики	1			
88	Урок-исследование "Изучение правила рычага для подвижного и неподвижного блоков. Определение работы силы упругости при подъёме грузов при помощи подвижного блока."	1		1	
89	Урок-конференция "Простые механизмы в быту, технике, живых организмах"	1			
90	КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту, технике, живых организмах. Экспериментальная задача: "Измерение КПД наклонной плоскости."	1			
91	Лабораторная работа № 11 "Определение КПД подвижного и неподвижного блоков"	1		1	
92	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a4252
93	Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения и превращения энергии в механике.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a4360
94	Урок-эксперимент "Изучение закона сохранения механической энергии. Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии при скатывании тела по наклонной плоскости"	1		1	
95	Подготовка к контрольной работе по теме "Работа и мощность. Энергия"	1			
96	Контрольная работа по теме "Работа и	1	1		

	мощность. Энергия" /Всероссийская проверочная работа при проведении на бумажном носителе				
97	Работа с текстами по теме "Механическое движение"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a4ee6
98	Работа с текстами по теме "Строение вещества"	1			
99	Работа с текстами по теме "Силы в природе"	1			
100	Работа с текстами по теме "Давление твёрдых тел, жидкостей и газов"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a4ffe
101	Работа с текстами по теме "Энергия"	1			
102	Работа с текстами по теме "Простые механизмы"	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	27	

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории. Фэ: Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.	1		0.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a5256
2	Масса и размер атомов и молекул	1			
3	Модели твердого, жидкого и газообразного состояний вещества. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a540e

	положений молекулярно-кинетической теории.				
4	Урок-конференция "Кристаллические и аморфные тела. Графен – новый материал для новых технологий. Получение искусственных алмазов" Фэ: Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a5800
5	Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления.	1			
6	Тепловое расширение и сжатие. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Фэ: Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел. Определение давления воздуха в баллоне шприца. Исследование зависимости давления воздуха от его объёма и температуры.	1		0.5	
7	Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией теплового движения частиц.	1			
8	Температурные шкалы. Урок исследование "Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры."	1		1	
9	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Фэ: Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a5c60

	работы внешних сил.				
10	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Виды теплопередачи в природе и технике. Необратимость тепловых процессов.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a6412 https://lib.myschool.edu.ru/content/18
11	Урок-конференция "Использование тепловых свойств веществ и материалов в целях энергосбережения"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a65c0
12	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a6976
13	Урок-исследование "Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры"	1		1	
14	Уравнение теплового баланса. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона—Рихмана	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a7088
15	Лабораторная работа № 1 "Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a6a98
16	Решение задач по теме "Теплообмен и тепловое равновесие"	1			
17	Лабораторная работа № 2 "Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром. Определение удельной теплоёмкости вещества."	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a6bb0
18	Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a71d2
19	Решение задач по теме "Плавление и отвердевание кристаллических тел"	1			

20	Лабораторная работа № 3 "Определение удельной теплоты плавления льда"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a72fe
21	Урок-исследование "Сравнение процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных тел"	1		1	
22	Парообразование и конденсация. Испарение. Фэ: Исследование процесса испарения.	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a740c
23	Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a786c
24	Решение задач по теме "Парообразование и кипение"	1			
25	Урок-исследование "Объяснение зависимости температуры кипения от давления"	1		1	
26	Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха	1			
27	Влажность воздуха. Лабораторная работа № 4 "Определение относительной влажности воздуха"	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a7628
28	Решение задач по теме "Влажность"	1			
29	Решение задач и анализ ситуаций, связанных с явлениями испарения и конденсации	1			
30	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a7b5a
31	Принципы работы тепловых двигателей	1			
32	Паровая турбина. Двигатель внутреннего сгорания	1			
33	КПД теплового двигателя	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a7c7c

34	Решение задач по теме "КПД теплового двигателя"	1			
35	Урок-конференция "Тепловые двигатели и защита окружающей среды"	1			
36	Тепловые потери в теплосетях. Урок-исследование "Определение мощности тепловых потерь (закон Ньютона-Рихмана)."	1		1	
37	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	1			
38	Подготовка к контрольной работе по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a83f2
39	Контрольная работа по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a86ae
40	Электризация тел. Два рода электрических зарядов.	1			
41	Урок-исследование "Исследование электризации тел при соприкосновении и индукцией."	1		1	
42	Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a87e4
43	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a8a0a
44	Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома.	1			
45	Закон сохранения электрического заряда	1			

46	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Фэ: Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a8ef6
47	Урок-конференция "Электризация в повседневной жизни"	1			
48	Решение задач по теме "Закон сохранения электрического заряда"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a90cc
49	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное).	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a95a4
50	Урок-исследование "Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a96b2
51	Электрический ток в металлах	1			
52	Электрический ток в жидкостях и газах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a9838
53	Электрическая цепь	1			
54	Сила тока. Амперметр в цепи постоянного тока.	1			
55	Электрическое напряжение. Вольтметр в цепи постоянного тока.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a9e14
56	Лабораторная работа № 5 "Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a8bd6
57	Лабораторная работа № 6 "Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от напряжения на резисторе и сопротивления резистора"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aa04e
58	Сопротивление проводника. Удельное со-	1		0.5	Библиотека ЦОК

	<p>противление вещества.</p> <p>Фэ: Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.</p>				https://m.edsoo.ru/ff0aa738
59	Лабораторная работа № 7 "Определение удельного сопротивления проводника"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aa738
60	Решение задач по теме "Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление"	1			
61	Закон Ома для участка цепи.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aa44a
62	Решение задач по теме "Закон Ома"	1			
63	Последовательное и параллельное соединения проводников	1			
64	Лабораторная работа № 8 "Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aaa58
65	Решение задач по теме "Последовательное и параллельное соединения проводников"	1			
66	Лабораторная работа № 9 "Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aad1e
67	Решение задач на применение закона Ома для различного соединения проводников	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aaf8a
68	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи	1			
69	<p>Решение задач по теме " ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи"</p> <p>Фэ: Проверка выполнения закона Ома для полной цепи.</p>	1		0.5	

70	Лабораторная работа № 10 "Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока"	1		1	
71	Правила Кирхгофа. Расчёт простых электрических цепей. Нелинейные элементы.	1			
72	Лабораторная работа № 11 "Проверка правил Кирхгофа"	1		1	
73	Урок-исследование "Изучение вольт-амперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания или полупроводникового диода)."	1		1	
74	Работа и мощность электрического тока.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ab124
75	Лабораторная работа № 12 "Определение работы электрического тока, идущего через резистор. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе."	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ab3e0
76	Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ab660
77	Урок-конференция "Объяснение и принцип действия домашних электронагревательных приборов." Фэ: Определение КПД нагревателя.	1		0.5	
78	Подготовка к контрольной работе по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0abd2c
79	Контрольная работа по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0abea8

	/Всероссийская проверочная работа при проведении с использованием компьютера				
80	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Фэ: Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.	1		0.25	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ac3d0
81	Урок-исследование "Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении. Визуализация поля постоянных магнитов"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ac0ba
82	Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Фэ: Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке и от наличия (отсутствия) сердечника в катушке.	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ac1d2
83	Опыт Ампера. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ac74a
84	Сила Ампера и определение её направления.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ac86c
85	Решение задач по теме "Сила Ампера и определение её направления"	1			
86	Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте	1			

87	Лабораторная работа № 13 "Изучение действия магнитного поля на проводник с током"	1		1	
88	Урок-конференция "Практическое применение электродвигателей"	1			
89	Лабораторная работа № 14 "Конструирование и изучение работы электродвигателя"	1		1	
90	Лабораторная работа № 15 "Измерение КПД электродвигательной установки"	1		1	
91	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.	1			
92	Урок-исследование "Исследование изменений значения и направления индукционного тока"	1		1	
93	Решение задач по теме "Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца"	1			
94	Электрогенератор. Способы получения электрической энергии.	1			
95	Урок-конференция "Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Экологические проблемы энергетики. Топливные элементы и электромобили"	1			
96	Подготовка к контрольной работе по теме "Электромагнитные явления"	1			
97	Контрольная работа "Электромагнитные явления"/Всероссийская проверочная работа при проведении на бумажном носителе	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0acb14
98	Работа с текстами по теме "Тепловые явления"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0acc5e
99	Работа с текстами по теме "Электрические	1			

	заряды. Заряженные тела и их взаимодействие"				
100	Работа с текстами по теме "Постоянный электрический ток"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0acdc6
101	Работа с текстами по теме "Магнитные явления"	1			
102	Работа с текстами по теме "Электромагнитная индукция"	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	30	

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения: табличный, графический, аналитический.	1			
2	Система отсчета. Относительность механического движения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ad474
3	Векторные величины, операции с векторами, проекции векторов	1			
4	Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости	1			
5	Равномерное прямолинейное движение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ad19a
6	Решение задач по теме "Равномерное прямолинейное движение" Фэ: Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения ша-	1		0.5	

	рика или тележки.				
7	Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении	1			
8	Лабораторная работа № 1 "Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости"	1		1	
9	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ad8d4
10	Графическая интерпретация скорости для прямолинейного движения. Скорость равноускоренного прямолинейного движения.	1			
11	Решение задач по теме "Скорость равноускоренного прямолинейного движения"	1			
12	Графическая интерпретация перемещения для прямолинейного движения. Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении	1			
13	Лабораторная работа № 2 "Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0adb18
14	Решение задач по теме "Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении" Фэ: Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то времена одинаковы.	1		0.5	
15	Лабораторная работа № 3 "Исследование	1		1	

	зависимости пути от времени при равно-ускоренном движении без начальной скорости"				
16	Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения	1			
17	Решение задач по теме "Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения"	1			
18	Ускорение свободного падения. Опыты Галилея	1			
19	Решение задач по теме "Ускорение свободного падения"	1			
20	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1			
21	Решение задач по теме "Движение тела, брошенного под углом к горизонту"	1			
22	Лабораторная работа № 4 "Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту"	1		1	
23	Решение задач по теме "Движение под действием ускорения свободного падения"	1			
24	Движение по окружности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ae176
25	Линейная и угловая скорость, период и частота обращения при равномерном движении по окружности.	1			
26	Скорость и ускорение при движении по окружности	1			

27	Решение задач по теме "Движение по окружности"	1			
28	Урок-конференция "Распознавание и приближённое описание различных видов механического движения"	1			
29	Подготовка к контрольной работе по теме "Механическое движение и способы его описания"	1			
30	Контрольная работа по теме "Механическое движение и способы его описания"	1	1		
31	Первый закон Ньютона. Вектор силы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ae612
32	Второй закон Ньютона. Равнодействующая сила	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ae72a
33	Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ae982
34	Сила упругости. Закон Гука	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aeb6c
35	Решение задач по теме "Сила упругости"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aee28
36	Лабораторная работа № 5 "Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины. Определение жёсткости пружины."	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0aee28
37	Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения. Коэффициент трения.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0af738
38	Лабораторная работа № 6 "Определение коэффициента трения скольжения"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0af8be
39	Лабораторная работа № 7 "Исследование	1		1	Библиотека ЦОК

	зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления"				https://m.edsoo.ru/ff0afa26
40	Движение тел по окружности под действием нескольких сил	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0afb8e
41	Закон Бернулли и подъёмная сила крыла	1			
42	Урок-конференция "Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке"	1			
43	Сила тяжести и закон всемирного тяготения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0af044
44	Движение тел вокруг гравитационного центра (в том числе планет вокруг Солнца). Первая космическая скорость.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0af5f8
45	Невесомость и перегрузки	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0af33c
46	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0afe36
47	Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b02b4
48	Урок-исследование "Определение центра тяжести различных тел"	1		1	
49	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Упругое и неупругое взаимодействие	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b07fa
50	Законы изменения и сохранения импульса	1			
51	Реактивное движение	1			
52	Решение задач по теме "Закон сохранения	1			Библиотека ЦОК

	импульса. Реактивное движение"				https://m.edsoo.ru/ff0b096c
53	Механическая работа и мощность	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b0a84
54	Работа силы тяжести, упругости и трения.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b0db8
55	Лабораторная работа № 8 "Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности"	1		1	
56	Связь энергии и работы	1			
57	Лабораторная работа № 9 "Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков"	1		1	
58	Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины.	1			
59	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b0c32
60	Закон изменения и сохранения механической энергии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b12fe
61	Решение задач по теме "Законы изменения и сохранения механической энергии"	1			
62	Подготовка к контрольной работе по теме "Взаимодействие тел. Законы сохранения"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b0408
63	Контрольная работа по теме "Взаимодействие тел. Законы сохранения"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b06ec
64	Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Фэ: Определение частоты и периода коле-	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b1858

	баний математического маятника. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.				
65	Математический и пружинный маятники. Лабораторная работа № 10 "Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити"	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b1aec
66	Лабораторная работа № 11 "Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b197a
67	Гармонические колебания	1			
68	Лабораторная работа № 12 "Измерение ускорения свободного падения"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b197a
69	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b20f0
70	Превращение энергии при колебательном движении	1			
71	Урок-исследование "Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза. опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины."	1		1	
72	Механические волны: продольные и поперечные	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b21fe
73	Свойства механических волн: интерференция и дифракция. Длина волны и скорость её распространения.	1			
74	Урок-исследование "Наблюдение интерференции и дифракции волн на поверхности воды"	1		1	

75	Урок-конференция "Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны"	1			
76	Звук. Распространение и отражение звука	1			
77	Решение задач по теме "Звук"	1			
78	Урок-исследование "Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний"	1		1	
79	Громкость звука и высота тона. Резонанс в акустике.	1			
80	Урок-исследование "Наблюдение и объяснение акустического резонанса"	1		1	
81	Инfrasound и ультразвук. Конференция "Использование ультразвука в современных технологиях"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b23ca
82	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b2abe
83	Свойства электромагнитных волн	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b2c6c
84	Урок-конференция "Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Радиолокация. Космическая связь "	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b2fe6
85	Решение задач на определение частоты и длины электромагнитной волны	1			
86	Электромагнитная природа света. Скорость света. Фэ: Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b31d0 https://lib.myschool.edu.ru/content/19
87	Волновые свойства света: интерференция и дифракция. Фэ: Проведение опытов по наблюдению	1		0.5	

	интерференции и дифракции света.				
88	Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b3658
89	Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны	1			
90	Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Фэ: Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b38c4
91	Построение изображений, сформированных зеркалом. Фэ: Изучение свойств изображения в плоском зеркале.	1		0.5	
92	Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b3aea
93	Лабораторная работа № 13 "Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух-стекло»"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b3c5c
94	Урок-исследование "Анализ и объяснение оптического миража"	1		1	
95	Урок-конференция "Использование полного отражения в оптических световодах, оптоволоконная связь"	1			
96	Линза, ход лучей в линзе. Фэ: Получение изображений с помощью собирающей линзы.	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b3f2c
97	Формула тонкой линзы	1			
98	Лабораторная работа № 14 "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b4206

99	Построение изображений, сформированных тонкой линзой.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b444a
100	Урок-конференция "Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа."	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c0a7e
101	Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b4684
102	Разложение белого света в спектр. опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c0f4c
103	Урок-практикум "Наблюдение и объяснение опытов по разложению белого света в спектр. опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры."	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c0e2a
104	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c12a8
105	Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c144c
106	Кванты. Линейчатые спектры	1			
107	Урок-практикум "Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1550
108	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1b4a
109	Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c18ac
110	Радиоактивные превращения. Изотопы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1672
111	Период полураспада атомных ядер.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1a14
112	Урок-конференция "Действие радиоак-	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2126

	тивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения"				
113	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1c58
114	Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1d7a
115	Лабораторная работа № 15 "Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям). Измерение радиоактивного фона."	1		1	
116	Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c1e88
117	Урок-конференция "Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетики"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c223e
118	Подготовка к контрольной работе по теме "Колебания и волны. Световые и квантовые явления"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0b25f0
119	Контрольная работа по теме "Колебания и волны. Световые и квантовые явления"	1	1		
120	Решение расчетных по теме "Механическое движение"	1			
121	Решение расчетных и качественных задач по теме "Взаимодействие тел"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c245a
122	Решение расчетных и качественных задач по теме "Законы сохранения энергии и импульса"	1			
123	Лабораторные работы по теме "Механическое движение"	1		1	
124	Лабораторные работы по теме "Взаимо-	1		1	

	действие тел"				
125	Лабораторные работы по теме "Простые механизмы"	1		1	
126	Решение расчетных и качественных задач по теме "Тепловые процессы"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2572
127	Решение расчетных и качественных задач по теме "Влажность"	1			
128	Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД тепловых двигателей"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2a22
129	Решение расчетных и качественных задач по теме "Законы постоянного тока"	1			
130	Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД электроустановок"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2b30
131	Лабораторные работы по теме "Законы постоянного тока"	1		1	
132	Лабораторные работы по теме "Световые явления"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2c52
133	Работа с текстами по теме "Законы сохранения в механике"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2d6a
134	Работа с текстами по теме "Колебания и волны"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c2e82
135	Работа с текстами по теме "Световые явления"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3044
136	Работа с текстами по теме "Квантовая и ядерная физика"	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	31.5	

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Физика 9 класс/ Перышкин И.М., Гутник Е.М., Иванов А.И. и др. Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕР-
НЕТ:**

<https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/07>

<https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%2298%22%5D%2C%22publishingHouseIds%22%3A%5B%224%22%5D>

<https://resh.edu.ru/subject/28/>