

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 1»  
Свердловская область, г. Артемовский, ул. Комсомольская, 6  
Тел.: 8(343 63)25336, e-mail: [childrenart1@mail.ru](mailto:childrenart1@mail.ru) сайт: <http://nomerodin.ucoz.ru/>

Приложение 9 к адаптированной основной  
общеобразовательной программе основного  
общего образования обучающихся с  
задержкой психического развития МАОУ  
«СОШ №1»  
(утверждено 26.08.2024)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного предмета**  
**«Физика»**  
**(базовый уровень)**  
**основное общее образование**  
**(7-9 класс)**

Рабочая программа по учебному предмету «Физика») (предметная область «Естественно-научные предметы») (далее соответственно – программа по физике, физика) включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по физике, тематическое планирование, поурочное планирование.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике для обучающихся с задержкой психического развития (далее – ЗПР) на уровне основного общего образования подготовлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 г. № 287) (далее – ФГОС ООО), Федеральной адаптированной образовательной программы основного общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (Приказ Минпросвещения России от 24 ноября 2022 г. № 1025), Федеральной рабочей программы основного общего образования по учебному предмету «Физика» (базовый уровень), Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, Федеральной рабочей программы воспитания, с учетом распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения Федеральной адаптированной образовательной программы основного общего образования для обучающихся с задержкой психического развития.

### **Общая характеристика учебного предмета «Физика»**

Учебный предмет «Физика» является системообразующим для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы мироздания являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает обучающихся научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Предмет максимально направлен на формирование интереса к природному и социальному миру, совершенствование познавательной деятельности обучающихся с ЗПР за счет овладения мыслительными операциями сравнения, обобщения, развитие способности аргументировать свое мнение, формирование возможностей совместной деятельности.

Изучение физики способствует развитию у обучающихся с ЗПР пространственного воображения, функциональной грамотности, умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах. Значимость предмета для развития жизненной компетенции обучающихся заключается в усвоении основы физических знаний, необходимых

для повседневной жизни; навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни; формировании экологической культуры.

Программа отражает содержание обучения предмету «Физика» с учетом особых образовательных потребностей обучающихся с ЗПР. Овладение данным учебным предметом представляет определенную трудность для обучающихся с ЗПР. Это связано с особенностями мыслительной деятельности, периодическими колебаниями внимания, малым объемом памяти, недостаточностью общего запаса знаний, пониженным познавательным интересом и низким уровнем речевого развития.

Для преодоления трудностей в изучении учебного предмета «Физика» необходима адаптация объема и характера учебного материала к познавательным возможностям данной категории обучающихся, учет их особенностей развития: использование алгоритмов, внутрипредметных и межпредметных связей, постепенное усложнение изучаемого материала.

Данная программа конкретизирует содержание предметных тем в соответствии с требованиями образовательного стандарта, рекомендуемую последовательность изучения разделов физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных и психологических особенностей обучающихся с ЗПР на уровне основного общего образования, определяет минимальный набор опытов, демонстраций, проводимых учителем в классе, лабораторных работ, выполняемых обучающимися.

Методической основой изучения курса «Физика» на уровне основного общего образования является системно-деятельностный подход, обеспечивающий достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов посредством организации активной познавательной деятельности обучающихся, что очень важно при обучении детей с ЗПР, для которых характерно снижение познавательной активности.

### **Цели и задачи изучения учебного предмета «Физика»**

*Общие цели* изучения учебного предмета «Физика» представлены в Федеральной рабочей программе основного общего образования.

Основной целью обучения детей с задержкой психического развития на данном предмете является: повышение социальной адаптации детей через применение физических знаний на практике.

Для обучающихся с ЗПР, так же, как и для нормативно развивающихся сверстников, осваивающих основную образовательную программу, доминирующее значение приобретают такие *цели*, как:

- приобретение интереса и стремления обучающихся с ЗПР к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие базовых представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

- формирование научного мировоззрения, на доступном для обучающихся с ЗПР уровне, как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих *задач*:

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

- приобретение умений описывать и объяснять физические явления с использованием полученных знаний и с опорой на план/схему;

- освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей с опорой на алгоритм;

- развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов (под руководством учителя);

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

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

### **Особенности отбора и адаптации учебного материала по физике**

Основой обучения обучающихся с ЗПР на предметах естественнонаучного цикла является развитие у них основных мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение) на основе выполнения развивающих упражнений, формирование приемов умственной работы: анализ исходных данных, планирование материала, осуществление поэтапного и итогового самоконтроля, а также осуществляется ликвидация пробелов в знаниях, закрепление изученного материала, отработка алгоритмов, повторение пройденного. Большое значение придается умению рассказать о выполненной работе с правильным употреблением соответствующей терминологии и соблюдением логических связей в излагаемом материале. Для обучающихся ЗПР на уровне основного общего образования по-прежнему являются характерными: недостаточный уровень развития отдельных психических процессов (восприятия, внимания, памяти, мышления), сниженный уровень интеллектуального развития, низкий уровень выполнения учебных заданий, низкая успешность обучения. Поэтому при изучении физики требуется целенаправленное интеллектуальное развитие обучающихся с ЗПР, отвечающее их особенностям и возможностям. Учет особенностей обучающихся с ЗПР требует, чтобы при изучении нового материала обязательно происходило многократное его повторение; расширенное рассмотрение тем и вопросов, раскрывающих связь физики с жизнью; актуализация первичного жизненного опыта обучающихся.

Усвоение программного материала по физике вызывает большие затруднения у обучающихся с ЗПР, поэтому теория изучается без выводов сложных формул. Задачи, требующие применения сложных математических вычислений и формул, в особенности таких тем, как «Механическое движение», «Архимедова сила», «Механическая энергия», «Электрические явления», «Электромагнитные явления», решаются в классе с помощью учителя.

Особое внимание при изучении курса физики уделяется постановке и организации эксперимента, а также проведению (преимущественно на каждом уроке) кратковременных демонстраций (возможно с использованием электронной демонстрации). Некоторые темы обязательно должны включать опорные лабораторные работы, которые развивают умение пользоваться простейшими приборами, анализировать полученные данные. В связи с особенностями поведения и деятельности обучающихся с ЗПР (расторженность, неорганизованность) предусмотрен строжайший контроль за соблюдением правил техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ.

Большое внимание при изучении физики подростками с ЗПР обращается на овладение ими практическими умениями и навыками. Предусматривается уменьшение объема теоретических сведений, включение отдельных тем или целых разделов в материалы для обзорного, ознакомительного или факультативного изучения. Предлагается уменьшение объема математических вычислений за счет увеличения качественного описания явлений и процессов.

Достаточное количество времени отводится на рассмотрение тем и вопросов, раскрывающих связь физики с жизнью, с теми явлениями, наблюдениями, которые хорошо известны ученикам из их жизненного опыта.

Максимально используются межпредметные связи с такими дисциплинами, как география, химия, биология, т.к. обучающиеся с ЗПР особенно нуждаются в преподнесении одного и того же учебного материала в различных аспектах, в его варьировании, в неоднократном повторении и закреплении полученных знаний и практических умений. Позволяя рассматривать один и тот же учебный материал с разных точек зрения, межпредметные связи способствуют его лучшему осмыслению, более прочному закреплению полученных знаний и практических умений.

### **Виды деятельности обучающихся с ЗПР, обусловленные особыми образовательными потребностями и обеспечивающие осмысленное освоение содержания образования по предмету «Физика»**

Тематическая и терминологическая лексика по курсу физики соответствует ФОП ООО.

Содержание видов деятельности обучающихся с ЗПР на уроках физики определяется их особыми образовательными потребностями. Помимо широко используемых в ФОП ООО общих для всех обучающихся видов деятельности следует усилить виды деятельности, специфичные для данной категории детей,

обеспечивающие осмысленное освоение содержания образования по предмету: усиление предметно-практической деятельности с активизацией сенсорных систем; освоение материала с опорой на алгоритм; «пошаговость» в изучении материала; использование дополнительной визуальной опоры (схемы, шаблоны, опорные таблицы); речевой отчет о процессе и результате деятельности; выполнение специальных заданий, обеспечивающих коррекцию регуляции учебно-познавательной деятельности и контроль собственного результата.

Для обучающихся с ЗПР существенным являются приемы работы с лексическим материалом по предмету. Проводится специальная работа по введению в активный словарь обучающихся соответствующей терминологии. Изучаемые термины вводятся на полисенсорной основе, обязательна визуальная поддержка, алгоритмы работы с определением, опорные схемы для актуализации терминологии.

В связи с особыми образовательными потребностями обучающихся с ЗПР, при планировании работы ученика на уроке следует придерживаться следующих моментов:

1. При опросе необходимо: давать алгоритм ответа; разрешать пользоваться планом, составленным при подготовке домашнего задания; давать больше времени готовиться к ответу у доски; разрешать делать предварительные записи, пользоваться наглядными пособиями.

2. По возможности задавать обучающимся наводящие и уточняющие вопросы, которые помогут им последовательно изложить материал.

3. Систематически проверять усвоение материала по темам уроков, для своевременного обнаружения пробелов в прошедшем материале.

4. В процессе изучения нового материала внимание учеников обращается на наиболее сложные разделы изучаемой темы. Необходимо чаще обращаться к ним с вопросами, выясняющими понимание учебного материала, стимулировать вопросы при затруднениях в усвоении нового материала.

## **Место учебного предмета «Физика» в учебном плане**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования учебный предмет «Физика» входит в предметную область «Естественные науки» и является обязательным для изучения. Содержание учебного предмета «Физика», представленное в Федеральной рабочей программе, соответствует ФГОС ООО, Федеральной образовательной программе основного общего образования, Федеральной адаптированной образовательной программе основного общего образования для обучающихся с задержкой психического развития. Общее число часов, рекомендованных для изучения физики на базовом уровне, – 238 часов: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

## 7 КЛАСС

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

Физика – наука о природе. Явления природы (МС<sup>1</sup>). Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Измерение физических величин. *Физические приборы*<sup>2</sup>. *Погрешность измерений*. Международная система единиц.

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

Предмет и методы физики.

#### ***Демонстрации***<sup>3</sup>

1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.

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

#### ***Лабораторные работы и опыты***

1. Определение цены деления измерительного прибора (используя технологическую карту эксперимента).

2. Измерение расстояний.

3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела

4. *Определение размеров малых тел.*

5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.

6. *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. 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*

<sup>1</sup> МС – элементы содержания, включающие межпредметные связи, которые подробнее раскрыты в тематическом планировании.

<sup>2</sup> Здесь и далее курсивом обозначены темы, изучение которых проводится в ознакомительном плане. Педагог самостоятельно определяет объем изучаемого материала.

<sup>3</sup> Все Демонстрации и Лабораторные работы, представленные в содержании, проводятся, используя информационные и электронные технологии (цифровые образовательные ресурсы).

агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.

#### **Демонстрации<sup>4</sup>**

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

#### **Лабораторные работы и опыты**

1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).
2. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
3. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (электронная демонстрация).

### **Раздел 3. Движение и взаимодействие тел**

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

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

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

#### **Демонстрации<sup>3</sup>**

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

#### **Лабораторные работы и опыты**

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.) (электронная демонстрация).
2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.
3. Определение плотности твёрдого тела.

---

<sup>4</sup> Здесь и далее приводится расширенный перечень лабораторных работ и опытов, из которого учитель делает выбор по своему усмотрению.



4. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.

5. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

#### **Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов**

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

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

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

##### ***Демонстрации***

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

##### ***Лабораторные работы и опыты***

1. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.
2. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.
3. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
5. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

#### **Раздел 5. Работа и мощность. Энергия**

*Механическая работа. Мощность.*

Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. *Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике.*

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

#### ***Демонстрации***

1. Примеры простых механизмов.

#### ***Лабораторные работы и опыты<sup>4</sup>***

1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.

2. Исследование условий равновесия рычага.

3. Измерение КПД наклонной плоскости (***электронная демонстрация***).

4. Изучение закона сохранения механической энергии (***электронная демонстрация***).

## **8 КЛАСС**

### **Раздел 6. Тепловые явления**

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

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

*Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц.*

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

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

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

*Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.*

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

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

#### ***Демонстрации***

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

### **Лабораторные работы и опыты**

1. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (*электронная демонстрация*).
2. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.
3. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
4. Определение давления воздуха в баллоне шприца.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения.
6. *Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.*
7. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
8. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
9. *Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.*
10. Исследование процесса испарения.
11. Определение относительной влажности воздуха.
12. *Определение удельной теплоты плавления льда.*

### **Раздел 7. Электрические и магнитные явления**

*Электризация тел.* Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел.

*Электрическое поле. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).*

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

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

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. *Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту.* Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. *Удельное сопротивление вещества.* Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. *Короткое замыкание.*

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

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

### ***Демонстрации***

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

25. Электродвигатель постоянного тока.

### ***Лабораторные работы и опыты***

1. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.
2. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.
3. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока.
4. Измерение и регулирование силы тока.
5. Измерение и регулирование напряжения.
6. *Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.*
7. *Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.*
8. *Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.*
9. *Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.*
10. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.
11. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.
12. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней.
13. *Определение КПД нагревателя.*
14. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.
15. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.
16. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
17. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.
18. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
19. *Конструирование и изучение работы электродвигателя.*
20. Измерение КПД электродвигательной установки.
21. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

## **9 КЛАСС**

### **Раздел 8. Механические явления**

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

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

*Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.*

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

*Принцип суперпозиции сил.*

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

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

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

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

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

### ***Демонстрации***

1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.

2. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.

3. Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.

4. Исследование признаков равноускоренного движения.

5. Наблюдение движения тела по окружности.

6. Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.

7. Зависимость ускорения тела от массы тела и действующей на него силы.

8. Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.

9. Изменение веса тела при ускоренном движении.

10. Передача импульса при взаимодействии тел.

11. Преобразования энергии при взаимодействии тел.

12. Сохранение импульса при неупругом взаимодействии.

13. Сохранение импульса при абсолютно упругом взаимодействии.

14. Наблюдение реактивного движения.

15. Сохранение механической энергии при свободном падении.

16. Сохранение механической энергии при движении тела под действием пружины.

### ***Лабораторные работы и опыты***

1. *Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.*
2. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.
3. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.
4. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
5. *Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.*
6. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.
7. Определение коэффициента трения скольжения.
8. Определение жёсткости пружины.
9. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
10. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.
11. Изучение закона сохранения энергии.

## **Раздел 9. Механические колебания и волны**

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

Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Свойства механических волн. *Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны (МС).*

Звук. *Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.*

### ***Демонстрации***

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

### ***Лабораторные работы и опыты***

1. Определение частоты и периода колебаний математического маятника.
2. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника (*электронная демонстрация*).

3. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити.

4. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза (*электронная демонстрация*).

5. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза.

6. Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.

7. Измерение ускорения свободного падения (*электронная демонстрация*).

## **Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны**

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

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

### ***Демонстрации***

1. Свойства электромагнитных волн.

2. Волновые свойства света.

### ***Лабораторные работы и опыты<sup>4</sup>***

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

## **Раздел 11. Световые явления**

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

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

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

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

### ***Демонстрации***

1. Прямолинейное распространение света.

2. Отражение света.

3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.

4. Преломление света.

5. Оптический световод.

6. Ход лучей в собирающей линзе.

7. Ход лучей в рассеивающей линзе.



8. Получение изображений с помощью линз.
9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
10. Модель глаза.
11. Разложение белого света в спектр.
12. Получение белого света при сложении света разных цветов.

### ***Лабораторные работы и опыты***

1. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.
2. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале.
3. Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух—стекло».
4. Получение изображений с помощью собирающей линзы.
5. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы (*электронная демонстрация*).
6. Опыты по разложению белого света в спектр (*электронная демонстрация*).
7. 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.*

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

*Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд (МС).*

*Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы (МС).*

### ***Демонстрации***

1. Спектры излучения и поглощения.
2. Спектры различных газов.
3. Спектр водорода.
4. Наблюдение треков в камере Вильсона.
5. Работа счётчика ионизирующих излучений.
6. Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

### ***Лабораторные работы и опыты***

1. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.
2. Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям) (*электронная демонстрация*).
3. Измерение радиоактивного фона (*электронная демонстрация*).

### **Повторительно-обобщающий модуль**

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики.

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

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

- на основе полученных знаний распознавать и научно объяснять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;
- использовать под руководством педагога научные методы исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и получения теоретических выводов;
- объяснять с опорой на дидактический материал после обсуждения с педагогом научные основы наиболее важных достижений современных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона превращения и сохранения всех известных видов энергии.

Каждая из тем данного раздела включает экспериментальное исследование обобщающего характера на усмотрение педагога и при его помощи. Раздел завершается проведением диагностической и оценочной работы за курс основной школы.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В целом результаты освоения обучающимися с ЗПР учебного предмета «Физика» должны совпадать с результатами Федеральной рабочей программы основного общего образования.

Наиболее значимыми являются:

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося с ЗПР 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;

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:

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

интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

8) 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;

9) 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, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

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

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

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### ***Овладение универсальными учебными познавательными действиями:***

1) базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;

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

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

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

2) базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

проводить по плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления, при необходимости под руководством учителя;

формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования с опорой на план/алгоритм.

3) работа с информацией:

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи, при необходимости под руководством учителя;

анализировать, систематизировать информацию различных видов и форм представления;

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

### ***Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями:***

1) общение:

в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;  
публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

2) совместная деятельность (сотрудничество):

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

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

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.

***Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:***

1) 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);

составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, под руководством учителя.

2) самоконтроль:

давать оценку ситуации и предлагать план её изменения, при необходимости под руководством учителя;

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

оценивать соответствие результата цели и условиям.

3) эмоциональный интеллект:

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

4) принятие себя и других:

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Требования к предметным результатам освоения учебного предмета «Физика», распределенные по годам обучения**

Результаты по годам формулируются по принципу добавления новых результатов от года к году (результаты очередного года по умолчанию включают результаты предыдущих лет).

## 7 КЛАСС

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

- ориентироваться в понятиях и оперировать ими на базовом уровне: 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, с опорой на дидактический материал
- 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, после предварительного обсуждения с педагогом;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и технике; влияние атмосферного давления на живой организм; плавание рыб; рычаги в теле человека; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений с помощью педагога;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия) с опорой на схему; при описании раскрывать 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* с опорой на дидактический материал;
- 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 под руководством педагога с обсуждением плана работы*;
- объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: при помощи

- педагога выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;
- решать типовые расчётные задачи в 1 действие с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;
  - распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов после предварительного обсуждения с педагогом; при помощи педагога в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), с опорой на дидактический материал различать и интерпретировать полученный результат, находить после обсуждения с педагогом ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;
  - уметь находить с использованием цифровых образовательных ресурсов опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования с опорой на схему, записывать ход опыта и формулировать выводы под руководством педагога;
  - выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов с опорой на алгоритм; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
  - проводить совместно с педагогом исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; *силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; силы упругости от удлинения пружины; выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков*); под руководством педагога участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
  - проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения скольжения; давление воздуха; выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции; при выполнении измерений под руководством

- педагога собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием после предварительного обсуждения с педагогом;
  - сопоставлять принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость с опорой на дидактический материал;
  - характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств после предварительного обсуждения с педагогом с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;
  - приводить примеры / находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
  - осуществлять с помощью педагога отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
  - использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
  - создавать под руководством педагога с обсуждением плана работы 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 под руководством педагога распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.



## 8 КЛАСС

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

- ориентироваться в понятиях и оперировать ими на базовом уровне: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха; температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель; элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;
- различать явления после предварительного обсуждения с педагогом (тепловое расширение/сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение); электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать с помощью педагога проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;
- описывать под руководством педагога с обсуждением плана работы изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать с помощью педагога физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

- определять после предварительного обсуждения с педагогом свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля–Ленца, закон сохранения энергии; при этом находить словесную формулировку закона и его математическое выражение с опорой на цифровые образовательные ресурсы;
- соотносить под контролем педагога физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, при помощи педагога выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
- решать типовые расчётные задачи в 1–2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;
- иметь представление о проблемах, которые можно решить при помощи физических методов после предварительного обсуждения с педагогом; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;
- уметь находить с использованием цифровых образовательных ресурсов опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры; скорости процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействие электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования с опорой на схему; описывать ход опыта и формулировать выводы под руководством педагога;
- иметь представления о измерении температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин; при помощи педагога сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;
- проводить совместно с педагогом исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений

- (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике; исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения под руководством педагога, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования после обсуждения с педагогом;
- соотносить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): с помощью педагога планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;
  - соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием после предварительного обсуждения с педагогом;
  - сопоставлять с помощью педагога принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители; электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя методические материалы о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
  - распознавать после предварительного обсуждения с педагогом 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, соотнося условные обозначения элементов электрических цепей;
  - приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
  - осуществлять с помощью педагога поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
  - использовать при выполнении учебных заданий отобранную педагогом научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования

текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую с опорой на алгоритм и уточняющие вопросы педагога;

- создавать под руководством педагога с обсуждением плана работы 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 под руководством педагога распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

## 9 КЛАСС

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

- ориентироваться в понятиях и оперировать ими на базовом уровне: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, *центростремительное ускорение*, невесомость и перегрузки; центр тяжести; абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие; механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук; электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальновзоркость, *спектры испускания и поглощения*; альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;
- соотносить явления после предварительного обсуждения с педагогом (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать с помощью педагога проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические

- явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений; естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов; действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом под руководством педагога переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;
- описывать под руководством педагога с обсуждением плана работы изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды); при описании с помощью учителя правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, с опорой на методических материал находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
  - характеризовать после предварительного обсуждения с педагогом свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом находить словесную формулировку закона и его математическое выражение с опорой на цифровые образовательные ресурсы;
  - соотносить под контролем педагога физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять при помощи педагога причинно-следственные связи, строить объяснение из 2—3 логических шагов с опорой на 2—3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
  - решать типовые расчётные задачи в 1–2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать с помощью учителя реалистичность полученного значения физической величины;
  - иметь представление о проблемах, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, после

- предварительного обсуждения с педагогом выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- уметь находить с использованием цифровых образовательных ресурсов опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии; зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний; прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе; наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования с опорой на схему; описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы под руководством педагога;
  - проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (*фокусное расстояние собирающей линзы*); обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора;
  - проводить совместно с педагогом исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости; периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): после обсуждения под руководством педагога планировать исследование, собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
  - соотносить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): с помощью педагога планировать измерения; собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;
  - соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием после предварительного обсуждения с педагогом;
  - сопоставлять с помощью педагога основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра с опорой на методические материалы;

- характеризовать после предварительного обсуждения с педагогом принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя цифровые образовательные ресурсы;
- использовать под руководством педагога 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 под руководством педагога поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;
- использовать при выполнении учебных заданий отобранную педагогом научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую с опорой на алгоритм и уточняющие вопросы педагога; создавать под руководством педагога с обсуждением плана работы 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

### КЛАСС (68 ч)

Тематический блок, тема	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<b>Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира (5 ч)</b>		
<b>Физика — наука о природе (1 ч)</b>	Физика — наука о природе. Явления природы (МС <sup>5</sup> ). Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.	Выявление основных различий при помощи педагога между физическими и химическими превращениями (МС — химия). Распознавание и классификация после обсуждения с педагогом при помощи наводящих вопросов физических явлений: механических, тепловых, электрических, магнитных и световых. Наблюдение и описание физических явлений на базовом уровне.
<b>Физические величины (2 ч)</b>	Физические величины. Измерение физических величин. <i>Физические приборы</i> <sup>6</sup> <i>Погрешность измерений</i> . Международная система единиц. <i>Демонстрации</i> <sup>7</sup> 1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления. 2. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором. <i>Лабораторные работы и опыты</i> . 1. Определение цены деления измерительного прибора (используя технологическую карту эксперимента). 2. Измерение расстояний.	Определение при помощи педагога цены деления шкалы измерительного прибора. Измерение по образцу под руководством педагога линейных размеров тел и промежутков времени с учётом погрешностей. Измерение по образцу под руководством педагога объёма жидкости и твёрдого тела. Измерение по образцу под руководством педагога температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры. Выполнение несложных творческих заданий с опорой на алгоритм, предварительно разобранный с педагогом по поиску способов измерения некоторых физических характеристик, например, размеров малых объектов (волос, проволока), удалённых объектов, больших расстояний, малых промежутков времени. Обсуждение предлагаемых способов.

<sup>5</sup> МС — элементы содержания, включающие межпредметные связи, которые подробнее раскрыты в тематическом планировании.

<sup>6</sup> Курсивом обозначен учебный материал, который изучается, но не выносится на промежуточную и итоговую аттестацию.

<sup>7</sup> Все Демонстрации и Лабораторные работы, представленные в содержании, проводятся, используя информационные и электронные технологии (цифровые образовательные ресурсы).



	<p>3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.</p> <p>4. <i>Определение размеров малых тел.</i></p> <p>5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.</p> <p>6. <i>Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.</i></p>	
<b>Естественно-научный метод познания (2 ч)</b>	<p>Как физика и другие естественные науки изучают природу. <i>Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.</i></p> <p>Предмет и методы физики.</p> <p><b>Демонстрации</b></p> <p>1. Определение погрешности эксперимента.</p>	<p>Выдвижение гипотез после предварительного обсуждения с педагогом, объясняющих простые явления, например:</p> <p>— почему останавливается движущееся по горизонтальной поверхности тело;</p> <p>— почему в жаркую погоду в светлой одежде прохладней, чем в тёмной.</p> <p>Выбор способов проверки гипотез из предложенных педагогом.</p> <p>Наблюдение предложенных педагогом исследований по проверке какой-либо гипотезы, например: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.</p> <p>Построение совместно с педагогом простейших моделей физических явлений (в виде рисунков или схем), например падение предмета; прямолинейное распространение света.</p>
<b>Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества (7 ч)</b>		
<b>Строение вещества (2 ч)</b>	<p>Строение вещества: атомы и молекулы, <i>их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.</i></p> <p><b>Лабораторные работы и опыты<sup>8</sup>.</b></p> <p>1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).</p>	<p>Наблюдение и интерпретация совместно с педагогом опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с растворением различных веществ в воде.</p> <p>Оценка при помощи технологической карты размеров атомов и молекул с использованием фотографий, полученных на атомном силовом микроскопе (АСМ).</p> <p>Определение после предварительного обсуждения с педагогом размеров малых тел.</p>
<b>Движение и взаимодействие частиц</b>	<p>Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. <i>Взаимодействие частиц</i></p>	<p>Наблюдение и объяснение при помощи педагога броуновского движения и явления диффузии.</p> <p>Проведение и объяснение с опорой на алгоритм, предварительно разобранный с педагогом опытов по наблюдению теплового расширения газов.</p>

<sup>8</sup> Здесь и далее приводится расширенный перечень лабораторных работ и опытов, из которого учитель делает выбор по своему усмотрению и с учётом списка экспериментальных заданий, предлагаемых в рамках ОГЭ по физике.

<p><b>вещества (3 ч)</b></p>	<p><i>вещества: притяжение и отталкивание.</i>  <b>Демонстрации</b>  1. Наблюдение броуновского движения.  2. Наблюдение диффузии.  3. Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.  <b>Лабораторные работы и опыты</b>  1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).  2. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.  3. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.</p>	<p>Проведение и объяснение опытов с опорой на алгоритм, предварительно разобранный с педагогом по обнаружению сил молекулярного притяжения и отталкивания.</p>
<p><b>Агрегатные состояния вещества (2 ч)</b></p>	<p>Агрегатные состояния вещества: <i>строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.</i>  <b>Демонстрации</b>  1. Наблюдение диффузии.</p>	<p>Описание под руководством педагога (с использованием простых моделей) основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел.  Начальные представления о малой сжимаемости жидкостей и твёрдых тел, большой сжимаемости газов.  Объяснение на базовом уровне под контролем педагога о сохранении формы твёрдых тел и текучести жидкости.  Наблюдение за опытами, доказывающими, что в твёрдом состоянии воды частицы находятся в среднем дальше друг от друга (плотность меньше), чем в жидком.  Установление с опорой на дидактический материал простых взаимосвязей между особенностями агрегатных состояний воды и существованием водных организмов (МС — биология, география).</p>
<p><b>Раздел 3. Движение и взаимодействие тел (21 ч)</b></p>		
<p><b>Механическое движение (3 ч)</b></p>	<p>Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. <i>Средняя скорость при неравномерном движении.</i>  Расчёт пути и времени движения.  <b>Демонстрации</b>  1. Наблюдение механического движения тела.  2. Измерение скорости прямолинейного движения.</p>	<p>Исследование равномерного движения и определение его признаков после предварительного обсуждения с педагогом.  Наблюдение неравномерного движения и определение его отличий от равномерного движения после предварительного обсуждения с педагогом.  Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом на определение пути, скорости и времени равномерного движения.  Анализ при помощи педагога графиков зависимости пути и скорости от времени.</p>

	<p><b>Лабораторные работы и опыты</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).</li> <li>2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.</li> </ol>	
<p><b>Инерция, масса, плотность (5 ч)</b></p>	<p>Явление инерции. <i>Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.</i></p> <p><b>Демонстрации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение явления инерции.</li> <li>2. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.</li> <li>3. Сравнение масс по взаимодействию тел.</li> </ol>	<p>Объяснение при помощи технологической карты и педагога и прогнозирование явлений, обусловленных инерцией, например: что происходит при торможении или резком маневре автомобиля, почему невозможно мгновенно прекратить движение на велосипеде или самокате и т. д.</p> <p>Наблюдение и базовый анализ опытов под руководством педагога, демонстрирующих изменение скорости движения тела в результате действия на него других тел.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом на определение массы тела, его объёма и плотности.</p> <p>Наблюдение и базовый анализ опытов под руководством педагога, демонстрирующих зависимость изменения скорости тела от его массы при взаимодействии тел. Измерение массы тела различными способами.</p> <p>Определение совместно с педагогом плотности тела в результате измерения его массы и объёма.</p>

<p><b>Сила. Виды сил (13 ч)</b></p>	<p>Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. <i>Измерение силы с помощью динамометра.</i> Явление тяготения и сила тяжести. <i>Сила тяжести на других планетах (МС).</i> <i>Вес тела. Невесомость.</i> Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. <i>Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике (МС).</i></p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <p>1. Сложение сил, направленных по одной прямой.</p> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <p>1. Определение плотности твёрдого тела.</p> <p>2. опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.</p> <p>3. опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.</p>	<p>Изучение совместно с педагогом взаимодействия как причины изменения скорости тела или его деформации.</p> <p>Описание на начальном уровне реальных ситуаций взаимодействия тел с помощью моделей, в которых вводится понятие и изображение силы.</p> <p>Изучение под руководством педагога силы упругости, зависимости силы упругости от удлинения резинового шнура или пружины (с построением графика).</p> <p>Анализ с опорой на дидактический материал под контролем педагога практических ситуаций, в которых проявляется действие силы упругости (упругость мяча, кроссовок, веток дерева и др.).</p> <p>Анализ с опорой на дидактический материал под контролем педагога ситуаций, связанных с явлением тяготения.</p> <p>Понимание с опорой на схемы при помощи педагога орбитального движения планет с использованием явления тяготения и закона инерции (МС — астрономия).</p> <p>Измерение веса тела с помощью динамометра. Обоснование этого способа измерения после повторения с педагогом.</p> <p>Наблюдение явления невесомости.</p> <p>Наблюдение за экспериментальным получением правила сложения сил, направленных вдоль одной прямой. Определение при помощи педагога величины равнодействующей сил.</p> <p>Изучение под руководством педагога силы трения скольжения и силы трения покоя.</p> <p>Исследование с опорой на технологическую карту зависимости силы трения от веса тела и свойств трущихся поверхностей.</p> <p>Базовый анализ с опорой на дидактический материал под контролем педагога практических ситуаций, в которых проявляется действие силы трения, используются способы её уменьшения или увеличения (катание на лыжах, коньках, торможение автомобиля, использование подшипников, плавание водных животных и др.) (МС — биология).</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием формул для расчёта силы тяжести, силы упругости, силы трения.</p>
<p><b>Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов (19 ч)</b></p>		
<p><b>Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами (3 ч)</b></p>	<p>Давление. <i>Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры.</i> <i>Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля.</i> <i>Пневматические машины.</i></p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <p>1. Зависимость давления газа от</p>	<p>Анализ и объяснение с опорой на дидактический материал под контролем педагога опытов и практических ситуаций, в которых проявляется сила давления.</p> <p>Обоснование с опорой на технологическую карту при помощи педагога способов уменьшения и увеличения давления.</p> <p>Изучение под руководством педагога зависимости давления газа от объёма и температуры.</p> <p>Изучение под руководством педагога особенностей передачи давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Обоснование результатов опытов особенностями строения вещества в твёрдом, жидком и газообразном состояниях предложенными формулировками.</p>

	<p>температуры.</p> <p>2. Передача давления жидкостью и газом.</p>	<p>Наблюдение за экспериментальным доказательством закона Паскаля.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом на расчёт давления твёрдого тела.</p>
<b>Давление жидкости (5 ч)</b>	<p>Зависимость давления жидкости от глубины.</p> <p><i>Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.</i></p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <p>1. Сообщающиеся сосуды.</p> <p>2. Гидравлический пресс.</p>	<p>Исследование с опорой на технологическую карту под руководством педагога зависимости давления жидкости от глубины погружения и плотности жидкости.</p> <p>Наблюдение и начальное понимание гидростатического парадокса на основе закона Паскаля.</p> <p>Изучение совместно с педагогом сообщающихся сосудов.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом на расчёт давления жидкости.</p> <p>Наблюдение за объяснением принципа действия гидравлического пресса.</p> <p>Анализ и объяснение с опорой на дидактический материал под контролем педагога практических ситуаций, демонстрирующих проявление давления жидкости и закона Паскаля, например процессов в организме при глубоководном нырянии (МС — биология).</p>
<b>Атмосферное давление (5 ч)</b>	<p>Атмосфера Земли и атмосферное давление.</p> <p><i>Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.</i></p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <p>1. Проявление действия атмосферного давления.</p>	<p>Наблюдение за экспериментальным обнаружением атмосферного давления.</p> <p>Анализ и объяснение с опорой на дидактический материал под контролем педагога опытов и практических ситуаций, связанных с действием атмосферного давления.</p> <p>Наблюдение за объяснением существования атмосферы на Земле и некоторых планетах или её отсутствия на других планетах и Луне (МС — география, астрономия).</p> <p>Базовое понимание причин изменения плотности атмосферы с высотой и зависимости атмосферного давления от высоты.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом на расчёт атмосферного давления.</p> <p>Изучение под руководством педагога устройства барометра-анероида.</p>

<p><b>Действие жидкости и газа на погружённое в них тело (6 ч)</b></p>	<p><i>Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.</i></p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.</li> <li>2. Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.</li> <li>3. Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.</li> </ol> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.</li> <li>2. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.</li> <li>3. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.</li> <li>4. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.</li> <li>5. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.</li> </ol>	<p>Наблюдение за экспериментальным обнаружением действия жидкости и газа на погружённое в них тело.</p> <p>Определение с опорой на технологическую карту выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.</p> <p>Наблюдение за проведением и обсуждение совместно с педагогом опытов, демонстрирующих зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.</p> <p>Исследование под руководством педагога зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом на применение закона Архимеда и условия плавания тел.</p> <p>Конструирование при помощи педагога ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.</p>
<p><b>Раздел 5. Работа и мощность. Энергия (12 ч)</b></p>		
<p><b>Работа и мощность (3 ч)</b></p>	<p>Механическая работа. Мощность</p>	<p>Наблюдение за экспериментальным определением механической работы силы тяжести при падении тела и силы трения при равномерном перемещении тела по горизонтальной поверхности.</p> <p>Наблюдение за демонстрацией расчёта мощности, развиваемой при подъёме по лестнице.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно</p>

		разобранный совместно с педагогом на расчёт механической работы и мощности.
<b>Простые механизмы (5 ч)</b>	<p>Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. <i>Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики.</i> КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике.</p> <p><b>Демонстрации</b></p> <p>1. Примеры простых механизмов.</p> <p><b>Лабораторные работы и опыты</b></p> <p>1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.</p> <p>2. Исследование условий равновесия рычага.</p> <p>3. Измерение КПД наклонной плоскости (электронная демонстрация).</p>	<p>Начальное понимание выигрыша в силе простых механизмов на примере рычага, подвижного и неподвижного блоков, наклонной плоскости.</p> <p>Исследование совместно с педагогом условия равновесия рычага.</p> <p>Обнаружение под руководством педагога с опорой на дидактический материал свойств простых механизмов в различных инструментах и приспособлениях, используемых в быту и технике, а также в живых организмах (МС — биология).</p> <p>Наблюдение за экспериментальным доказательством равенства работ при применении простых механизмов.</p> <p>Определение под руководством педагога КПД наклонной плоскости.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом на применение правила равновесия рычага и на расчёт КПД.</p>
<b>Механическая энергия (4 ч)</b>	<p>Механическая энергия. <i>Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой.</i> Закон сохранения энергии в механике.</p> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <p>1. Изучение закона сохранения механической энергии (электронная демонстрация).</p>	<p>Наблюдение за экспериментальным определением изменения кинетической и потенциальной энергии тела при его скатывании по наклонной плоскости.</p> <p>Формулирование совместно с педагогом на основе исследования закона сохранения механической энергии.</p> <p>Представление при помощи педагога границ применимости закона сохранения энергии.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием закона сохранения энергии.</p>
<b>Резервное время (4 ч)</b>		

## 8 КЛАСС (68 ч)

Тематический блок, темы	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<b>Раздел 6. Тепловые явления (28 ч)</b>		

<p><b>Строение и свойства вещества (7 ч)</b></p>	<p><i>Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.</i></p> <p>Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. <i>Кристаллические и аморфные тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие.</i></p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение броуновского движения.</li> <li>2. Наблюдение диффузии.</li> <li>3. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений.</li> <li>4. Наблюдение теплового расширения тел.</li> <li>5. Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.</li> </ol> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения (или электронная демонстрация).</li> <li>2. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.</li> <li>3. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.</li> <li>4. Определение давления воздуха в баллоне шприца.</li> <li>5. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения.</li> <li>6. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.</li> </ol>	<p>Наблюдение и интерпретация совместно с педагогом опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с растворением различных веществ в воде.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом по оцениванию количества атомов или молекул в единице объёма вещества.</p> <p>Представление при помощи педагога броуновского движения, явления диффузии и различий между ними на основе положений молекулярно-кинетической теории строения вещества.</p> <p>Объяснение при помощи педагога с опорой на дидактический материал основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел с использованием положений молекулярно-кинетической теории строения вещества.</p> <p>Проведение под руководством педагога опытов по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.</p> <p>Проведение совместно с педагогом и объяснение из предложенного перечня выводов опытов, демонстрирующих капиллярные явления и явление смачивания.</p> <p>Объяснение с опорой на технологическую карту под руководством педагога роли капиллярных явлений для поступления воды в организм растений (МС — биология).</p> <p>Наблюдение опытов по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.</p> <p>Объяснение с опорой на технологическую карту под руководством педагога сохранения объёма твёрдых тел, текучести жидкости (в том числе, разницы в текучести для разных жидкостей), давления газа.</p> <p>Наблюдение за проведением опытов, демонстрирующих зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения, и их объяснение на основе атомно-молекулярного учения.</p> <p>Анализ при помощи педагога с опорой на дидактический материал практических ситуаций, связанных со свойствами газов, жидкостей и твёрдых тел.</p>
--	--	---



<p><b>Тепловые процессы (21 ч)</b></p>	<p>Температура. <i>Связь температуры со скоростью теплового движения частиц.</i>  Внутренняя энергия. <i>Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.</i>  Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. <i>Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса.</i>  <i>Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение (МС). Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Влажность воздуха.</i>  Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.  <i>Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды (МС).</i>  <i>Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах (МС).</i>  <b>Демонстрации<sup>2</sup></b>  1. Правила измерения температуры.  2. Виды теплопередачи.  3. Охлаждение при совершении работы.  4. Нагревание при совершении работы внешними силами.  5. Сравнение теплоёмкостей различных веществ.  6. Наблюдение кипения.  7. Наблюдение постоянства температуры при плавлении.  8. Модели тепловых двигателей.  <b>Лабораторные работы и опыты.</b>  1. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в</p>	<p>Обоснование по подготовленному алгоритму совместно с педагогом правил измерения температуры.  Сравнение различных способов измерения и шкал температуры.  Наблюдение за проведением опытов, демонстрирующих изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.  Наблюдение за проведением опытов, обсуждение практических ситуаций, демонстрирующих различные виды теплопередачи: теплопроводность, конвекцию, излучение.  Исследование с опорой на технологическую карту под руководством педагога явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.  Наблюдение установления теплового равновесия между горячей и холодной водой.  Определение при помощи педагога количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.  Определение по таблице удельной теплоёмкости вещества.  Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом, связанных с вычислением количества теплоты и теплоёмкости при теплообмене.  Анализ при помощи педагога ситуаций практического использования тепловых свойств веществ и материалов, например в целях энергосбережения: теплоизоляция, энергосберегающие крыши, термоаккумуляторы и т. д.  Наблюдение явлений испарения и конденсации.  Наблюдение за исследованием процесса испарения различных жидкостей.  Объяснение по алгоритму совместно с педагогом явлений испарения и конденсации на основе атомно-молекулярного учения.  Наблюдение и объяснение процесса кипения, в том числе зависимости температуры кипения от давления.  Определение по таблице относительной влажности воздуха.  Наблюдение процесса плавления кристаллического вещества, например, льда.  Сравнение по плану при помощи педагога процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных тел.  Определение по таблице удельной теплоты плавления льда.  Объяснение по схеме после обсуждения с педагогом явлений плавления и кристаллизации на основе атомно-молекулярного учения.  Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом, связанных с вычислением количества теплоты в процессах теплопередачи при плавлении и кристаллизации, испарении и конденсации.  Анализ при помощи педагога с опорой на дидактический материал ситуаций практического применения явлений плавления и кристаллизации, например, получение сверхчистых материалов, солевая грелка и др.  Анализ при помощи педагога работы и объяснение принципа действия теплового двигателя.</p>
--	--	---

	<p><i>термометрической трубке от температуры.</i></p> <p>2. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.</p> <p>3. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.</p> <p>4. <i>Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.</i></p> <p>5. Исследование процесса испарения.</p> <p>6. Определение относительной влажности воздуха.</p> <p>7. <i>Определение удельной теплоты плавления льда.</i></p>	<p>Вычисление количества теплоты, выделяющегося при сгорании различных видов топлива, и КПД двигателя.</p> <p>Обсуждение совместно с педагогом экологических последствий использования двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций (МС — экология, химия).</p>
<p><b>Раздел 7. Электрические и магнитные явления (37 ч)</b></p>		

<p><b>Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие (7 ч)</b></p>	<p><i>Электризация тел.</i> Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. <i>Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).</i></p> <p>Электрическое поле. <i>Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).</i></p> <p><i>Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома.</i> Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.</p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электризация тел.</li> <li>2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.</li> <li>3. Устройство и действие электроскопа.</li> <li>4. Электростатическая индукция.</li> <li>5. Закон сохранения электрических зарядов.</li> </ol> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.</li> </ol>	<p>Наблюдение за проведением опытов по электризации тел при соприкосновении и индукцией.</p> <p>Наблюдение и объяснение с опорой на дидактический материал взаимодействия одноимённо и разноимённо заряженных тел.</p> <p>Объяснение при помощи педагога принципа действия электроскопа.</p> <p>Объяснение совместно с педагогом явлений электризации при соприкосновении тел и индукцией с использованием знаний о носителях электрических зарядов в веществе.</p> <p>Распознавание и объяснение по схеме совместно с педагогом явлений электризации в повседневной жизни.</p> <p>Наблюдение и объяснение с опорой на технологическую карту опытов, иллюстрирующих закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Наблюдение опытов по моделированию силовых линий электрического поля.</p> <p>Исследование под руководством педагога действия электрического поля на проводники и диэлектрики</p>
<p><b>Постоянный электрический ток (20 ч)</b></p>	<p>Электрический ток. <i>Условия существования электрического тока.</i> Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). <i>Электрический ток в жидкостях и газах.</i></p> <p>Работа и мощность электрического тока. <i>Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту.</i></p> <p>Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. <i>Удельное сопротивление вещества.</i> Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. <i>Короткое замыкание.</i></p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводники и диэлектрики.</li> </ol>	<p>Наблюдение различных видов действия электрического тока и обнаружение совместно с педагогом этих видов действия в повседневной жизни.</p> <p>Сборка по схеме и испытание под контролем педагога электрической цепи постоянного тока.</p> <p>Наблюдение за демонстрацией измерения силы тока амперметром.</p> <p>Наблюдение за демонстрацией измерения электрического напряжения вольтметром.</p> <p>Проведение и объяснение при помощи учителя опытов, демонстрирующих зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.</p> <p>Наблюдение за демонстрацией исследования зависимости силы тока, протекающего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.</p> <p>Базовые представления о правилах сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.</p> <p>Базовые представления о правилах для силы тока при параллельном соединении резисторов.</p> <p>Наблюдение демонстрации педагога о ситуациях последовательного и параллельного соединения проводников в домашних электрических сетях.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно</p>

	<p>2. Моделирование силовых линий электрического поля.</p> <p>3. Источники постоянного тока.</p> <p>4. Действия электрического тока.</p> <p>5. Электрический ток в жидкости.</p> <p>6. Газовый разряд.</p> <p>7. Измерение силы тока амперметром.</p> <p>8. Измерение электрического напряжения вольтметром.</p> <p>9. Реостат и магазин сопротивлений.</p> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <p>1. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.</p> <p>2. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока.</p> <p>3. Измерение и регулирование силы тока.</p> <p>4. Измерение и регулирование напряжения.</p> <p>5. <i>Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения.</i></p> <p>6. <i>Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.</i></p> <p>7. <i>Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.</i></p> <p>8. <i>Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.</i></p> <p>9. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.</p> <p>10. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.</p> <p>11. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней.</p> <p>12. <i>Определение КПД нагревателя.</i></p>	<p>разобранный совместно с педагогом с использованием закона Ома и формул расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников.</p> <p>Определение с опорой на технологическую карту под руководством педагога работы электрического тока, протекающего через резистор.</p> <p>Определение с опорой на технологическую карту под руководством педагога мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.</p> <p>Наблюдение за исследованием зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней.</p> <p>Определение с опорой на технологическую карту под руководством педагога КПД нагревателя.</p> <p>Наблюдение за исследованием преобразования энергии при подъёме груза электродвигателем.</p> <p>Объяснение после рассуждения с педагогом и составление плана-конспекта устройства и принципа действия домашних электронагревательных приборов.</p> <p>Объяснение после рассуждения с педагогом и составление плана-конспекта причин короткого замыкания и принципа действия плавких предохранителей.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием закона Джоуля—Ленца.</p> <p>Наблюдение возникновения электрического тока в жидкости.</p>
--	--	--

<p><b>Магнитные явления (6 ч)</b></p>	<p>Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. <i>Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте. Демонстрации<sup>2</sup></i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Взаимодействие постоянных магнитов.</li> <li>2. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.</li> <li>3. Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.</li> <li>4. Опыт Эрстеда.</li> <li>5. Магнитное поле тока. Электромагнит.</li> <li>6. Действие магнитного поля на проводник с током.</li> <li>7. Электродвигатель постоянного тока.</li> </ol> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.</li> <li>2. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.</li> <li>3. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.</li> <li>4. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.</li> <li>5. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.</li> <li>6. <i>Конструирование и изучение работы электродвигателя.</i></li> <li>7. Измерение КПД электродвигательной установки.</li> </ol>	<p>Исследование под руководством педагога магнитного взаимодействия постоянных магнитов. Изучение с опорой на технологическую карту под руководством педагога магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении. Наблюдение за проведением опытов по визуализации поля постоянных магнитов. Изучение под руководством педагога явления намагничивания вещества. Исследование совместно с педагогом действия электрического тока на магнитную стрелку. Наблюдение за проведением опытов, демонстрирующих зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке. Анализ при помощи педагога ситуаций практического применения электромагнитов (в бытовых технических устройствах, промышленности, медицине). Изучение с опорой на технологическую карту под руководством педагога действия магнитного поля на проводник с током. Изучение с опорой на дидактический материал действия электродвигателя. Измерение совместно с педагогом КПД электродвигательной установки. Базовые представления о различных применениях электродвигателей (транспорт, бытовые устройства и др.).</p>
---------------------------------------	---	--

<p><b>Электромагнитная индукция (4 ч)</b></p>	<p><i>Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.</i></p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование явления электромагнитной индукции.</li> <li>2. Опыты Фарадея.</li> <li>3. Зависимость направления индукционного тока от условий его возникновения.</li> <li>4. Электрогенератор постоянного тока.</li> </ol> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.</li> </ol>	<p>Проведение совместно с педагогом опытов по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока</p>
<p><b>Резервное время (3 ч)</b></p>		

## 9 КЛАСС (102 ч)

Тематический блок, тема	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<b>Раздел 8. Механические явления (40 ч)</b>		
<b>Механическое движение и способы его описания (10 ч)</b>	<p>Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. <i>Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.</i></p> <p>Ускорение. <i>Равноускоренное прямолинейное движение.</i> Свободное падение. <i>Опыты Галилея.</i></p> <p><i>Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.</i></p> <p><b>Демонстрации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.</li> <li>2. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.</li> <li>3. Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.</li> <li>4. Исследование признаков равноускоренного движения.</li> <li>5. Наблюдение движения тела по окружности.</li> <li>6. Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.</li> </ol>	<p>Анализ с помощью педагога и обсуждение различных примеров механического движения. Обсуждение совместно с педагогом границ применимости модели «материальная точка».</p> <p>Описание после обсуждения с педагогом механического движения различными способами (уравнение, таблица, график).</p> <p>Анализ под руководством педагога жизненных ситуаций, в которых проявляется относительность механического движения.</p> <p>Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.</p> <p>Сравнение путей и траекторий движения с опорой на технологическую карту под руководством педагога одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.</p> <p>Анализ с помощью педагога текста Галилея об относительности движения; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение).</p> <p>Простейшие вычисления по образцу средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.</p> <p>Анализ и обсуждение с опорой на технологическую карту под руководством педагога способов приближённого определения мгновенной скорости.</p> <p>Определение после рассуждения с педагогом по схеме скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).</p> <p>Определение совместно с педагогом пути, пройденного за данный промежуток времени, и скорости тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени.</p> <p>Начальное представление о принципах действия приборов, измеряющих скорость (спидометров).</p> <p>Простейшие вычисления по образцу пути и скорости при равноускоренном прямолинейном движении тела.</p> <p>Определение совместно с педагогом пройденного пути и ускорения движения тела по графику зависимости скорости равноускоренного прямолинейного движения тела от времени.</p> <p>Определение с помощью педагога ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.</p> <p>Измерение по схеме после рассуждения с педагогом периода и частоты обращения тела по окружности.</p> <p>Определение нахождения под руководством педагога скорости равномерного движения тела по окружности.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно</p>

	<p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.</i></li> <li>2. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.</li> <li>3. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.</li> <li>4. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.</li> <li>5. <i>Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.</i></li> </ol>	<p>разобранный совместно с педагогом на определение кинематических характеристик механического движения различных видов.</p> <p>Распознавание и приближённое описание по образцу после обсуждения с педагогом различных видов механического движения в природе и технике (на примерах свободно падающих тел, движения животных, небесных тел, транспортных средств и др.).</p>
<p><b>Взаимодействие тел (20 ч)</b></p>	<p>Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. <i>Принцип суперпозиции сил.</i></p> <p><i>Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.</i></p> <p>Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. <i>Движение планет вокруг Солнца (МС). Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.</i></p> <p>Равновесие материальной точки. <i>Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.</i></p> <p><b>Демонстрации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зависимость ускорения тела от массы тела и действующей на него силы.</li> <li>2. Наблюдение равенства сил при</li> </ol>	<p>Наблюдение и обсуждение совместно с педагогом опытов с движением тела при уменьшении влияния других тел, препятствующих движению.</p> <p>Анализ по схеме после рассуждения с педагогом текста Галилея с описанием мысленного эксперимента, обосновывающего закон инерции; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение).</p> <p>Обсуждение под руководством педагога возможности выполнения закона инерции в различных системах отсчёта.</p> <p>Наблюдение и обсуждение совместно с педагогом механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равно-мерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.</p> <p>Действия с векторами сил: выполнение заданий по сложению и вычитанию векторов.</p> <p>Наблюдение за проведением опытов, демонстрирующих зависимость ускорения тела от приложенной к нему силы и массы тела.</p> <p>Анализ и объяснение с опорой на технологическую карту под руководством педагога явлений с использованием второго закона Ньютона.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием второго закона Ньютона и правила сложения сил.</p> <p>Определение совместно с педагогом жёсткости пружины.</p>



	<p>взаимодействии тел.</p> <p>3. Изменение веса тела при ускоренном движении.</p> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <p>1. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.</p> <p>2. Определение коэффициента трения скольжения.</p> <p>3. Определение жёсткости пружины.</p>	<p>Анализ ситуаций с опорой на технологическую карту под руководством педагога, в которых наблюдаются упругие деформации, и их объяснение с использованием закона Гука.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием закона Гука.</p> <p>Исследование при помощи педагога зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления. Совместное обсуждение результатов исследования.</p> <p>Определение под контролем педагога с опорой на конспект коэффициента трения скольжения.</p> <p>Измерение с помощью педагога силы трения покоя.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием формулы для силы трения скольжения.</p> <p>Анализ по схеме после рассуждения педагога о движении тел только под действием силы тяжести — свободное падение.</p> <p>Объяснение под руководством педагога независимости ускорения свободного падения от массы тела.</p> <p>Оценка совместно с педагогом величины силы тяготения, действующей между двумя телами (для разных масс).</p> <p>Анализ с опорой на дидактический материал движения небесных тел под действием силы тяготения (с использованием дополнительных источников информации).</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием закона всемирного тяготения и формулы для расчёта силы тяжести.</p> <p>Наблюдение и обсуждение с помощью педагога опытов по изменению веса тела при ускоренном движении.</p> <p>Анализ с помощью педагога условий возникновения невесомости и перегрузки.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом на определение веса тела в различных условиях.</p> <p>Анализ с опорой на технологическую карту под руководством педагога сил, действующих на тело, покоящееся на опоре.</p> <p>Определение с помощью педагога центра тяжести различных тел.</p>
--	---	--

<p><b>Законы сохранения (10 ч)</b></p>	<p>Импульс тела. <i>Изменение импульса. Импульс силы.</i> Закон сохранения импульса. Реактивное движение (МС).</p> <p>Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, <i>упругости, трения.</i> <i>Связь энергии и работы.</i> Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. <i>Потенциальная энергия сжатой пружины.</i> Кинетическая энергия. <i>Теорема о кинетической энергии.</i> Закон сохранения механической энергии.</p> <p><b>Демонстрации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Передача импульса при взаимодействии тел.</li> <li>2. Преобразования энергии при взаимодействии тел.</li> <li>3. Сохранение импульса при неупругом взаимодействии.</li> <li>4. Сохранение импульса при абсолютно упругом взаимодействии.</li> <li>5. Наблюдение реактивного движения.</li> <li>6. Сохранение механической энергии при свободном падении.</li> <li>7. Сохранение механической энергии при движении тела под действием пружины.</li> </ol> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.</li> <li>2. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.</li> <li>3. Изучение закона сохранения энергии.</li> </ol>	<p>Наблюдение и обсуждение с помощью педагога опытов, демонстрирующих передачу импульса при взаимодействии тел, закон сохранения импульса при абсолютно упругом и неупругом взаимодействии тел.</p> <p>Наблюдение демонстрации педагога ситуаций в окружающей жизни с использованием закона сохранения импульса.</p> <p>Распознавание с опорой на технологическую карту под руководством педагога явления реактивного движения в природе и технике (МС — биология).</p> <p>Применение совместно с педагогом закона сохранения импульса для расчёта результатов взаимодействия тел (на примерах неупругого взаимодействия, упругого центрального взаимодействия двух одинаковых тел, одно из которых неподвижно).</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 2—3 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием закона сохранения импульса.</p> <p>Определение с опорой на дидактический материал работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.</p> <p>Измерение совместно с педагогом мощности.</p> <p>Измерение с помощью педагога потенциальной энергии упруго деформированной пружины.</p> <p>Измерение совместно с педагогом кинетической энергии тела по длине тормозного пути.</p> <p>Наблюдение за экспериментальным сравнением изменения потенциальной и кинетической энергий тела при движении по наклонной плоскости.</p> <p>Наблюдение за экспериментальной проверкой закона сохранения механической энергии при свободном падении.</p> <p>Применение на начальном уровне, с опорой на дидактический материал закона сохранения механической энергии для расчёта потенциальной и кинетической энергий тела.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием закона сохранения механической энергии.</p>
<p><b>Раздел 9. Механические колебания и волны (15 ч)</b></p>		

<p><b>Механические колебания (7 ч)</b></p>	<p>Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. <i>Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.</i></p> <p>Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.</li> <li>2. Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.</li> <li>3. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.</li> </ol> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение частоты и периода колебаний математического маятника.</li> <li>2. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника (или электронная демонстрация).</li> <li>3. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити.</li> <li>4. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза (или электронная демонстрация).</li> <li>5. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза.</li> <li>6. Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.</li> <li>7. Измерение ускорения свободного падения (или электронная демонстрация).</li> </ol>	<p>Наблюдение колебаний под действием сил тяжести и упругости и обнаружение при помощи педагога подобных колебаний в окружающем мире.</p> <p>Анализ совместно с педагогом колебаний груза на нити и на пружине. Определение по алгоритму частоты колебаний математического и пружинного маятников.</p> <p>Наблюдение и объяснение с помощью педагога явления резонанса.</p> <p>Исследование с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом, зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити.</p> <p>Проверка с опорой на технологическую карту под руководством педагога независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза.</p> <p>Наблюдение и обсуждение под руководством педагога опытов, демонстрирующих зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.</p> <p>Применение с помощью педагога математического и пружинного маятников в качестве моделей для описания колебаний в окружающем мире.</p> <p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом, связанных с вычислением или оценкой частоты (периода) колебаний</p>
--	---	---

<p><b>Механические волны. Звук (8 ч)</b></p>	<p>Механические волны. Свойства механических волн. <i>Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны (МС).</i>  Звук. <i>Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук. Демонстрации<sup>2</sup></i>  1. Распространение продольных и поперечных волн.  2. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.  3. Акустический резонанс.</p>	<p>Обнаружение и анализ с помощью педагога волновых явлений в окружающем мире.  Наблюдение совместно с педагогом распространения продольных и поперечных волн (на модели) и обнаружение аналогичных видов волн в природе (звук, водяные волны).  Вычисление в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом длины волны и скорости распространения звуковых волн.  Наблюдение за экспериментальным определением границ частоты слышимых звуковых колебаний.  Наблюдение зависимости высоты звука от частоты (в том числе с использованием музыкальных инструментов).  Наблюдение и объяснение с помощью педагога явления акустического резонанса.  Чтение совместно с педагогом оригинального текста, посвящённого использованию звука (или ультразвука) в технике (эхолокация, ультразвук в медицине и др.); выполнение заданий по тексту (смысловое чтение)</p>
<p><b>Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны (6 ч)</b></p>		
<p><b>Электромагнитное поле и электромагнитные волны (6 ч)</b></p>	<p>Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. <i>Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.</i>  Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.  <i>Демонстрации<sup>2</sup></i>  1. Свойства электромагнитных волн.  2. Волновые свойства света.  <i>Лабораторные работы и опыты.</i>  1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.</p>	<p>Построение простых рассуждений на основе подготовленных выражений, обосновывающих взаимосвязь электрического и магнитного полей.  Наблюдение за экспериментальным изучением свойств электромагнитных волн (в том числе с помощью мобильного телефона).  Анализ с помощью педагога рентгеновских снимков человеческого организма.  Анализ совместно с педагогом текстов, описывающих проявления электромагнитного излучения в природе: живые организмы, излучения небесных тел (смысловое чтение).  Распознавание и анализ различных применений электромагнитных волн в технике с опорой на технологическую карту под руководством педагога.  Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием формул для скорости электромагнитных волн, длины волны и частоты света.</p>

**Раздел 11. Световые явления (15 ч)**

<p><b>Законы распространения света (6 ч)</b></p>	<p>Лучевая модель света. Источники света. <i>Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны.</i> Отражение света. <i>Плоское зеркало. Закон отражения света.</i> Преломление света. Закон преломления света. <i>Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах.</i>  <b>Демонстрации<sup>2</sup></b>          1. Прямолинейное распространение света.          2. Отражение света.          3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.          4. Преломление света.          5. Оптический световод.  <b>Лабораторные работы и опыты.</b>          1. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.          2. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале.          3. Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух—стекло».</p>	<p>Наблюдение опытов, демонстрирующих явление прямолинейного распространения света (возникновение тени и полутени), и их интерпретация с использованием понятия светового луча. Объяснение и моделирование после рассуждения с педагогом по схеме солнечного и лунного затмений.          Исследование с опорой на технологическую карту под руководством педагога зависимости угла отражения светового луча от угла падения.          Изучение с помощью педагога свойств изображения в плоском зеркале.          Наблюдение и объяснение совместно с педагогом опытов по получению изображений в вогнутом и выпуклом зеркалах. Наблюдение и объяснение после рассуждения с педагогом по схеме опытов по преломлению света на границе различных сред, в том числе опытов с полным внутренним отражением.          Исследование под руководством педагога зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух—стекло».          Распознавание с помощью педагога явлений отражения и преломления света в повседневной жизни. Анализ и объяснение совместно с педагогом явления оптического миража.          Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием законов отражения и преломления света.</p>
<p><b>Линзы и оптические приборы (6 ч)</b></p>	<p>Линза. Ход лучей в линзе. <i>Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа (МС).</i> <i>Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.</i>  <b>Демонстрации<sup>2</sup></b>          1. Ход лучей в собирающей линзе.          2. Ход лучей в рассеивающей линзе.          3. Получение изображений с помощью линз.          4. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.</p>	<p>Получение под контролем педагога изображений с помощью собирающей и рассеивающей линз. Определение с опорой на алгоритм разработанного совместно с педагогом фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.          Анализ совместно с педагогом устройства и принципа действия некоторых оптических приборов: фотоаппарата, микроскопа, телескопа (МС — биология, астрономия).          Анализ с опорой на технологическую карту под руководством педагога явлений близорукости и дальнозоркости, принципа действия очков (МС — биология).</p>

	<p>5. Модель глаза.</p> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <p>1. Получение изображений с помощью собирающей линзы.</p> <p>2. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы (или электронная демонстрация).</p>	
<b>Разложение белого света в спектр (3 ч)</b>	<p><i>Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.</i></p> <p><b>Демонстрации<sup>2</sup></b></p> <p>1. Разложение белого света в спектр.</p> <p>2. Получение белого света при сложении света разных цветов.</p> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <p>1. Опыты по разложению белого света в спектр.</p> <p>2. Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.</p>	<p>Наблюдение совместно с педагогом по разложению белого света в спектр.</p> <p>Наблюдение и объяснение на базовом уровне под руководством педагога опытов по получению белого света при сложении света разных цветов.</p> <p>Проведение и объяснение под руководством педагога опытов по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры (цветные очки).</p>
<b>Раздел 12. Квантовые явления (17 ч)</b>		
<b>Испускание и поглощение света атомом (4 ч)</b>	<p><i>Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.</i></p>	<p>Обсуждение с помощью педагога цели опытов Резерфорда по исследованию атомов, выдвижение гипотез о возможных результатах опытов в зависимости от предполагаемого строения атомов, формулирование выводов из результатов опытов.</p> <p>Обсуждение с опорой на технологическую карту под руководством педагога противоречий планетарной модели атома и оснований для гипотезы Бора о стационарных орбитах электронов.</p> <p>Наблюдение совместно с педагогом сплошных и линейчатых спектров излучения различных веществ. Объяснение с опорой на дидактический материал линейчатых спектров излучения.</p>
<b>Строение атомного ядра (6 ч)</b>	<p>Радиоактивность. <i>Альфа-, бета- и гамма-излучения.</i> Строение атомного ядра. <i>Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.</i></p>	<p>Обсуждение совместно с педагогом возможных гипотез о моделях строения ядра.</p> <p>Определение по схеме с использованием методического материала под руководством педагога состава ядер по заданным массовым и зарядовым числам и по положению в периодической системе элементов (МС — химия).</p> <p>Анализ с опорой на технологическую карту под руководством педагога изменения состава ядра и его положения в периодической системе при <math>\alpha</math>-радиоактивности (МС — химия).</p>

	<p><b>Демонстрации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спектры излучения и поглощения.</li> <li>2. Спектры различных газов.</li> <li>3. Спектр водорода.</li> <li>4. Наблюдение треков в камере Вильсона.</li> </ol> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.</li> <li>2. Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям) (или электронная демонстрация).</li> </ol>	<p>Исследование с помощью педагога треков <math>\square</math>-частиц по готовым фотографиям.</p> <p>Наблюдение за демонстрацией работы измерения радиационного фона с помощью дозиметра, оценка его интенсивности.</p> <p>Анализ совместно с педагогом биологических изменений, происходящих под действием радиоактивных излучений (МС — биология).</p> <p>Наблюдение демонстрации об использовании радиоактивных излучений в медицине (МС — биология).</p>
<b>Ядерные реакции (7 ч)</b>	<p>Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. <i>Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд (МС).</i></p> <p>Ядерная энергетика. <i>Действия радиоактивных излучений на живые организмы (МС).</i></p> <p><b>Демонстрации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа счётчика ионизирующих излучений.</li> <li>2. Регистрация излучения природных минералов и продуктов.</li> </ol> <p><b>Лабораторные работы и опыты.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение радиоактивного фона (или электронная демонстрация).</li> </ol>	<p>Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом с использованием законов сохранения массовых и зарядовых чисел на определение результатов ядерных реакций; анализ возможности или невозможности ядерной реакции.</p> <p>Оценка с помощью педагога энергии связи ядер с использованием формулы Эйнштейна.</p> <p>Обсуждение совместно с педагогом перспектив использования управляемого термоядерного синтеза.</p> <p>Обсуждение совместно с педагогом преимуществ и экологических проблем, связанных с ядерной энергетикой (МС — экология).</p>
<b>Повторительно-обобщающий модуль (9 ч)</b>		
Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности,	<p>Обобщение содержания каждого из основных разделов курса физики: механические, тепловые, электромагнитные, квантовые явления.</p> <p>Научный метод познания и его реализация в физических исследованиях.</p>	<p>Выполнение с помощью педагога учебных заданий, требующих демонстрации компетентностей, характеризующих естественнонаучную грамотность: применения полученных знаний для научного объяснения физических явлений в окружающей природе и повседневной жизни, а также выявления физических основ ряда современных технологий; применения освоенных экспериментальных умений для исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и выявления закономерностей.</p>

приобретённого при изучении всего курса физики	Связь физики и современных технологий в области передачи информации, энергетике, транспорте	Решение типовых расчётных задач в 1—2 действия с опорой на алгоритм, предварительно разобранный совместно с педагогом, в том числе предполагающих использование физической модели и основанных на содержании различных разделов курса физики.
--	---	---

При разработке рабочей программы в тематическом планировании учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), реализующих дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Оборудование ЦО «Точка роста»
		Всего		
1	Физика — наука о природе. Физические явления	1		
2	Физические величины и их измерение	1		
3	Лабораторная работа №1 «Определение цены деления измерительного прибора»	1		Измерительный цилиндр, термометры, секундомер
4	Методы научного познания. Описание физических явлений с помощью моделей	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff09f72a">https://m.edsoo.ru/ff09f72a</a>	



5	Урок-исследование "Проверка гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска"	1		желоб, шарик, штатив с муфтой, измерительная лента
6	Строение вещества. опыты, доказывающие дискретное строение вещества	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff09fe0a">https://m.edsoo.ru/ff09fe0a</a>	Сосуды с водой, перманганат калия $KMnO_4$
7	Лабораторная работа №2 «Определение размеров малых тел»	1		Линейка ученическая, пшено, горох, фото молекул золота
8	Движение частиц вещества	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a013e">https://m.edsoo.ru/ff0a013e</a>	предметное стекло, капля воды с взвешенной частицей, покровное стекло, микроскоп
9	Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.	1		два свинцовых цилиндра с крючками, набор грузов, резиновый ластик, шприц 150 мл
10	Урок-исследование «Опыты по наблюдению теплового расширения газов»	1		Колба с трубкой, стакан с водой, вода горячая и холодная
11	Агрегатные состояния вещества	1		
12	Особенности агрегатных состояний воды. Обобщение по разделу «Первоначальные сведения о строении вещества»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a0378">https://m.edsoo.ru/ff0a0378</a>	

13	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a05c6">https://m.edsoo.ru/ff0a05c6</a>	Скамья, ограничитель, транспортер, тележка с двумя флажками, оптоэлектрические датчики (2 шт.), платформа стартового устройства с пружиной, блок питания
14	Скорость. Единицы скорости	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a079c">https://m.edsoo.ru/ff0a079c</a>	Скамья, ограничитель, транспортер, тележка с двумя флажками, оптоэлектрические датчики (2 шт.), платформа стартового устройства с пружиной, блок питания
15	Расчет пути и времени движения	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a0ae4">https://m.edsoo.ru/ff0a0ae4</a>	
16	Инерция. Масса — мера инертности тел	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a0c10">https://m.edsoo.ru/ff0a0c10</a>	Лист бумаги, стакан, монетка, картон
17	Лабораторная работа №3 «Измерение массы тела»	1		Весы рычажные с разновесами электронные весы, несколько небольших тел разной массы
18	Плотность вещества. Расчет массы и объема тела по его плотности	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a0fee">https://m.edsoo.ru/ff0a0fee</a>	Два металлических цилиндра разного

				объема, набор калориметрических тел
19	Лабораторная работа №4 «Определение плотности твёрдого тела»	1		Электронные весы, измерительный цилиндр, твердое тело неизвестной плотности, нить
20	Решение задач по теме "Плотность вещества"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a123c">https://m.edsoo.ru/ff0a123c</a>	
21	Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости. Закон Гука	1		Спиральная пружина, пластилин, металлический шарик
22	Лабораторная работа №5 «Изучение зависимости растяжения (деформации) пружины от приложенной силы»	1		Штатив с муфтой и лапкой, спиральная пружина, набор грузов массой по 100 г, линейка
23	Явление тяготения. Сила тяжести	1		Теннисный мяч, штатив с муфтой и лапкой, нить, небольшое тело
24	Связь между силой тяжести и массой тела. Вес тела. Решение задач по теме "Сила тяжести"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a1778">https://m.edsoo.ru/ff0a1778</a>	Весы электронные, динамометр, набор грузов, штатив с муфтой и лапкой, спиральная пружина
25	Сила тяжести на других планетах. Физические характеристики планет	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a1502">https://m.edsoo.ru/ff0a1502</a>	

26	Измерение сил. Динамометр.	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a18cc">https://m.edsoo.ru/ff0a18cc</a>	Динамометр лабораторный
27	Вес тела. Невесомость	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a1778">https://m.edsoo.ru/ff0a1778</a>	
28	Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a1a70">https://m.edsoo.ru/ff0a1a70</a>	Штатив с муфтой и лапкой, набор грузов по 100 г, спиральная пружина, динамометр демонстрационный со столиком, динамометр лабораторный, нить
29	Решение задач по теме "Равнодействующая сил"	1		
30	Сила трения и её виды. Трение в природе и технике	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a1b9c">https://m.edsoo.ru/ff0a1b9c</a>	трибометр, динамометр, набор грузов по 100 г, лист наждачной бумаги, лист резины, деревянная опора, катки, стеклянные пластины, пипетка
31	Лабораторная работа №6 «Изучение зависимости силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a1cc8">https://m.edsoo.ru/ff0a1cc8</a>	Динамометр, деревянный брусок, набор грузов по 100 г, деревянная и пластиковая рейки
32	Решение задач по темам: «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a1de0">https://m.edsoo.ru/ff0a1de0</a>	

33	Контрольная работа по темам: «Механическое движение», «Масса, плотность», «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы»	1		
34	Давление. Способы уменьшения и увеличения давления	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a20a6">https://m.edsoo.ru/ff0a20a6</a>	Емкость с песком, дощечка с гвоздями
35	Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a2376">https://m.edsoo.ru/ff0a2376</a>	Стакан объемом не менее 200 мл, бутылка с водой комнатной температуры, электрочайник с горячей водой, калориметр, стеклянный сосуд около 30 мл) с отводной трубкой, кусочек медицинского шланга (не менее 2 см), датчики давления и температуры и два USB – кабеля, одноразовый шприц с ограничителем хода объемом 50 мл
36	Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a25b0">https://m.edsoo.ru/ff0a25b0</a>	Шар Паскаля, стакан с водой

37	Давление в жидкости и газе, вызванное действием силы тяжести	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a2718">https://m.edsoo.ru/ff0a2718</a>	Сосуд с отверстиями на разной высоте, стакан с водой
38	Решение задач по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a2826">https://m.edsoo.ru/ff0a2826</a>	
39	Сообщающиеся сосуды	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a2970">https://m.edsoo.ru/ff0a2970</a>	Сообщающиеся сосуды, стакан с водой, перманганат калия $KMnO_4$ , глицерин
40	Гидравлический пресс	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a3136">https://m.edsoo.ru/ff0a3136</a>	
41	Манометры. Поршневой жидкостный насос	1		манометр жидкостный открытый, манометр металлический демонстрационный
42	Атмосфера Земли и причины её существования	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a2b5a">https://m.edsoo.ru/ff0a2b5a</a>	
43	Вес воздуха. Атмосферное давление	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a2b5a">https://m.edsoo.ru/ff0a2b5a</a>	Весы электронные, шар для взвешивания воздуха, насос ручной, штатив с кольцом и муфтой, банка жестяная с пробкой, спиртовка
44	Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a2da8">https://m.edsoo.ru/ff0a2da8</a>	

45	Барометр-анероид. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a2fc4">https://m.edsoo.ru/ff0a2fc4</a> Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a2fc4">https://m.edsoo.ru/ff0a2fc4</a>	Барометр - анероид
46	Решение задач по теме "Атмосферное давление"	1		
47	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a3276">https://m.edsoo.ru/ff0a3276</a>	Сосуд с водой и насыщенным раствором соли, динамометр лабораторный, набор грузов, небольшое тело
48	Лабораторная работа №7 «Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a33fc">https://m.edsoo.ru/ff0a33fc</a>	Динамометр, штатив с муфтой и лапкой, два тела одинакового объема, два тела одинакового объема разной массы, стаканы с водой и насыщенным раствором поваренной соли в воде
49	Плавание тел	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a3a96">https://m.edsoo.ru/ff0a3a96</a>	стальной гвоздь, стеклянную пластину, алюминиевый цилиндр, два одинаковых по объему тела из парафина и

				пробки, кусочек полиэтилена
50	Лабораторная работа №8 "Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности"	1		
51	Решение задач по темам: «Плавание судов. Воздухоплавание», «Давление твердых тел, жидкостей и газов»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a3654">https://m.edsoo.ru/ff0a3654</a>	
52	Контрольная работа по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов»	1		
53	Механическая работа	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a3f82">https://m.edsoo.ru/ff0a3f82</a>	гиря, тележка, динамометр, пружина, линейка, набор грузов
54	Мощность. Единицы мощности	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a3f82">https://m.edsoo.ru/ff0a3f82</a>	
55	Урок-исследование "Расчёт мощности, развиваемой при подъёме по лестнице"	1		Секундомер, измерительная лента, весы напольные
56	Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге	1		Рычаг, блоки подвижный и неподвижный, ворот
57	Рычаги в технике, быту и природе. Лабораторная работа №10 «Исследование условий равновесия рычага»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a478e">https://m.edsoo.ru/ff0a478e</a>	Рычаг на штативе, набор грузов массой по 100 г, линейка, динамометр



58	Решение задач по теме «Условия равновесия рычага»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a48a6">https://m.edsoo.ru/ff0a48a6</a>	
59	Коэффициент полезного действия механизма. Лабораторная работа №11 «Измерение КПД наклонной плоскости»	1		Деревянная доска, динамометр, измерительная лента, брусок, штатив с муфтой и лапкой
60	Решение задач по теме "Работа, мощность, КПД"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a4c48">https://m.edsoo.ru/ff0a4c48</a>	
61	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a4252">https://m.edsoo.ru/ff0a4252</a>	
62	Закон сохранения механической энергии	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a4360">https://m.edsoo.ru/ff0a4360</a>	тележка, неподвижный блок, нить, груз, штатив с муфтой и лапкой, нитяной маятник, спиральная пружина, теннисный мяч
63	Контрольная работа по теме «Работа и мощность. Энергия»	1		
64	Урок-эксперимент по теме "Экспериментальное определение Шизменения кинетической и потенциальной энергии при скатывании тела по наклонной плоскости"	1		Штатив с муфтой и лапкой, металлический шарик, измерительная лента, секундомер, жёлоб, весы
65	Резервный урок. Работа с текстами по теме «Первоначальные сведения о строении вещества»	1		

66	Резервный урок. Работа с текстами по теме "Механическое движение"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a4ee6">https://m.edsoo.ru/ff0a4ee6</a>	
67	Резервный урок. Работа с текстами по теме "Давление твёрдых тел, жидкостей и газов"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a4ffe">https://m.edsoo.ru/ff0a4ffe</a>	
68	Резервный урок. Работа с текстами по теме "Работа. Мощность. Энергия"	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

## 8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Оборудование ЦО «Точка роста»
		Всего		
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные подтверждения	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a5256">https://m.edsoo.ru/ff0a5256</a>	
2	Масса и размер атомов и молекул	1		
3	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a540e">https://m.edsoo.ru/ff0a540e</a>	
4	Объяснение свойств твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества на основе положений молекулярно-кинетической теории	1		
5	Кристаллические и аморфные тела	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a5800">https://m.edsoo.ru/ff0a5800</a>	
6	Смачивание и капиллярность. Поверхностное натяжение	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a5530">https://m.edsoo.ru/ff0a5530</a>	
7	Тепловое расширение и сжатие	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a5a26">https://m.edsoo.ru/ff0a5a26</a>	
8	Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц	1		Лабораторный термометр, датчик температуры
9	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a5c60">https://m.edsoo.ru/ff0a5c60</a>	Демонстрация «Изменение внутренней энергии тела при трении и ударе»: датчик температуры, две доски,

				две свинцовые пластинки, молоток
10	Виды теплопередачи	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a6412">https://m.edsoo.ru/ff0a6412</a>	<b>Демонстрация «Теплопроводность»:</b> датчик температуры – 2 шт., стальной лист с крепежом, муфты для штатива, набор стержней из меди и стали с пластиковыми насадками и теплопроводящей пастой, стакан из термостойкого стекла на 250 мл, глицерин <b>Демонстрация «Поглощение световой энергии»:</b> два датчика температуры, лампа, лист белой и чёрной бумаги, скотч
11	Урок-конференция "Практическое использование тепловых свойств веществ и материалов в целях энергосбережения"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a65c0">https://m.edsoo.ru/ff0a65c0</a>	
12	Количество теплоты. Удельная теплоемкость	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a6976">https://m.edsoo.ru/ff0a6976</a>	<b>Демонстрация «Количество теплоты и теплоемкость»:</b> датчик температуры – 2 шт., стальной лист с

				крепежом, пробирка 2 шт., стакан термостойкий на 250 мл, спиртовка, ложка для плавления, шприц пластиковый на 10 мл, шприц пластиковый на 1 мл, горячая вода (около 50 °С), холодная вода (около 20 °С), спички, салфетка, стакан пластиковый на 500 мл, калориметр, пуговицы пластиковые 2 шт.
13	Уравнение теплового баланса. Теплообмен и тепловое равновесие	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a7088">https://m.edsoo.ru/ff0a7088</a>	
14	Лабораторная работа "Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a6a98">https://m.edsoo.ru/ff0a6a98</a>	Датчик температуры, термометр, калориметр, мерный цилиндр (мензурка), лабораторные стаканы, горячая и холодная вода
15	Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела и выделяемого им при охлаждении	1		
16	Лабораторная работа "Определение удельной теплоемкости вещества"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a6bb0">https://m.edsoo.ru/ff0a6bb0</a>	Датчик температуры, термометр, калориметр, горячая и холодная вода, мерный цилиндр, груз

				цилиндрический с крючком, нить, электронные весы
17	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a7b5a">https://m.edsoo.ru/ff0a7b5a</a>	<b>Демонстрация «Изменение внутренней энергии при деформации тела»:</b> кусочки свинцово – оловянного припоя массой 0,5 – 1 г, ложка для плавления, спиртовка, скурутка термopарных проволок, датчик температуры термopарный, наковальня, микроотвертка, молоток, плоскогубцы, спирт
18	Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a71d2">https://m.edsoo.ru/ff0a71d2</a>	<b>Фронтальная лабораторная работа. «Образование кристаллов»:</b> микроскоп, пробирка с насыщенным раствором двуххромовокислого аммония, предметное стекло, стеклянная палочка

19	Лабораторная работа "Определение удельной теплоты плавления льда"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a72fe">https://m.edsoo.ru/ff0a72fe</a>	Датчик температуры, горячая вода, стакан для приготовления теплой воды, пустой стакан для слива остатков воды, стаканчик с кусочками льда, калориметр, весы, салфетка
20	Парообразование и конденсация. Испарение	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a740c">https://m.edsoo.ru/ff0a740c</a>	<b>Демонстрация «Испарение спирта»:</b> датчик температуры 2 шт., стальной лист с крепежом, муфты для штатива 2 шт., пробирка, кусочек ткани, проволока для крепления ткани на датчике, шприц объемом 10 мл, спирт, стакан с водой, основание штатива со стойкой
21	Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a786c">https://m.edsoo.ru/ff0a786c</a>	<b>Демонстрация «Изучение процесса кипения воды»:</b> датчик температуры, штатив универсальный, колба стеклянная, спиртовка, поваренная соль
22	Влажность воздуха. Лабораторная работа "Определение относительной влажности воздуха"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a7628">https://m.edsoo.ru/ff0a7628</a>	Датчик температуры, термометр, марля, сосуд с водой

23	Решение задач на определение влажности воздуха	1		
24	Принципы работы тепловых двигателей. Паровая турбина. Двигатель внутреннего сгорания	1		Модель двигателя внутреннего сгорания, модель паровой турбины
25	КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a7c7c">https://m.edsoo.ru/ff0a7c7c</a>	
26	Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах	1		
27	Подготовка к контрольной работе по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a83f2">https://m.edsoo.ru/ff0a83f2</a>	
28	Контрольная работа по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a86ae">https://m.edsoo.ru/ff0a86ae</a>	
29	Электризация тел. Два рода электрических зарядов	1		<b>Демонстрация по определению знака заряда тела с помощью электроскопа:</b> два электроскопа, стеклянная и эбонитовая палочка, тела из разных материалов: палочки металлическая, деревянная, резиновая,



				парфиновая, из органического стекла, кусок шелка и меха, резиновая пластина, лист газеты.
30	Урок-исследование "Электризация тел индукцией и при соприкосновении"	1		
31	Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a87e4">https://m.edsoo.ru/ff0a87e4</a>	Электромметр, эбонитовая и стеклянная палочка, мех и шёлк, султан
32	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a8a0a">https://m.edsoo.ru/ff0a8a0a</a>	
33	Носители электрических зарядов. Элементарный заряд. Строение атома	1		
34	Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a8ef6">https://m.edsoo.ru/ff0a8ef6</a>	<b>Демонстрация «Закон сохранения электрического заряда при его передаче нескольким тел касанием»:</b> два электромметра, два шаровых кондуктора больших, три пробных шарика на

				изолирующей ручке, электрофорная машина, спиртовка
35	Решение задач на применение свойств электрических зарядов	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a90cc">https://m.edsoo.ru/ff0a90cc</a>	
36	Электрический ток, условия его существования. Источники электрического тока	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a95a4">https://m.edsoo.ru/ff0a95a4</a>	
37	Действия электрического тока	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a96b2">https://m.edsoo.ru/ff0a96b2</a>	
38	Урок-исследование "Действие электрического поля на проводники и диэлектрики"	1		Штатив с муфтой и лапкой, легкая бумажная гильза на нити, легкая алюминиевая гильза на нити, стеклянная или эбонитовая палочка, шелк или мех
39	Электрический ток в металлах, жидкостях и газах	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a9838">https://m.edsoo.ru/ff0a9838</a>	
40	Электрическая цепь и её составные части	1		<b>Демонстрация «Составление электрической цепи»:</b> лампа 12В 21Вт, ключ, модуль для подключения источника тока, источник постоянного тока

41	Сила тока. Лабораторная работа "Измерение и регулирование силы тока"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a8bd6">https://m.edsoo.ru/ff0a8bd6</a>	Датчик тока, амперметр двухпредельный, источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ
42	Электрическое напряжение. Вольтметр. Лабораторная работа "Измерение и регулирование напряжения"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0a9e14">https://m.edsoo.ru/ff0a9e14</a>	Датчик напряжения, вольтметр двухпредельный, источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ
43	Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0aa738">https://m.edsoo.ru/ff0aa738</a>	<b>Демонстрация «Определение сопротивления проводника»:</b> резистор 3 Ом, переменный резистор, ключ, цифровой амперметр, цифровой вольтметр, модуль для подключения источника тока, источник постоянного тока
44	Лабораторная работа "Зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0aa738">https://m.edsoo.ru/ff0aa738</a>	Катушка – моток 2 шт., резистор $R = 10$ Ом, источник тока, осциллографический датчик

45	Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0aa44a">https://m.edsoo.ru/ff0aa44a</a>	<b>Демонстрация «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения»:</b> датчик тока, датчик напряжения, резистор, реостат, источник питания, комплект проводов, ключ
46	Лабораторная работа "Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0aa04e">https://m.edsoo.ru/ff0aa04e</a>	источник тока, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода, два реостата
47	Последовательное и параллельное соединения проводников	1		Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный, вольтметр двухпредельный, резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ
48	Лабораторная работа "Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0aaa58">https://m.edsoo.ru/ff0aaa58</a>	Резистор $R_1 = 200$ Ом, светодиод, ключ, источник постоянного тока, осциллографический датчик
49	Лабораторная работа "Проверка правила для силы тока при	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0aad1e">https://m.edsoo.ru/ff0aad1e</a>	Резисторы $R_1 = 200$ Ом, $R_2 = 360$ Ом, светодиод, ключ,

	параллельном соединении резисторов"			источник постоянного тока, осциллографический датчик
50	Решение задач на применение закона Ома для различного соединения проводников	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0aaf8a">https://m.edsoo.ru/ff0aaf8a</a>	
51	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ab124">https://m.edsoo.ru/ff0ab124</a>	Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный, вольтметр двухпредельный, лампочка, источник питания, комплект проводов, ключ
52	Лабораторная работа "Определение работы и мощности электрического тока"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ab3e0">https://m.edsoo.ru/ff0ab3e0</a>	Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный, вольтметр двухпредельный, лампочка, источник питания, комплект проводов, ключ
53	Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ab660">https://m.edsoo.ru/ff0ab660</a>	<b>Демонстрация «Действие плавкого предохранителя»:</b> резистор 2 Ом, лампа 12 В 21 Вт, ключ, медная проволока, модуль с зажимами, модуль для

				подключения источника тока, источник постоянного тока
54	Подготовка к контрольной работе по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0abd2c">https://m.edsoo.ru/ff0abd2c</a>	
55	Контрольная работа по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0abea8">https://m.edsoo.ru/ff0abea8</a>	
56	Постоянные магниты, их взаимодействие	1		<b>Демонстрация «Измерение поля постоянного магнита»:</b> датчик магнитного поля, постоянный магнит полосовой
57	Урок-исследование "Изучение полей постоянных магнитов"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ac3d0">https://m.edsoo.ru/ff0ac3d0</a>	магниты (полосовой и дуговой), несколько тел, изготовленных из разных материалов, металлические опилки, листы бумаги
58	Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ac0ba">https://m.edsoo.ru/ff0ac0ba</a>	

59	Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока Магнитное поле катушки с током	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ac1d2">https://m.edsoo.ru/ff0ac1d2</a>	<b>Демонстрация «Измерение магнитного поля вокруг проводника с током»:</b> датчик магнитного поля, два штатива, комплект проводов, источник тока, ключ
60	Применение электромагнитов в технике. Лабораторная работа "Изучение действия магнитного поля на проводник с током"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ac74a">https://m.edsoo.ru/ff0ac74a</a>	источник тока, реостат, катушка, ключ, соединительные провода, штатив, полосовой постоянный магнит
61	Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте. Лабораторная работа "Конструирование и изучение работы электродвигателя"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ac86c">https://m.edsoo.ru/ff0ac86c</a>	Модель электродвигателя разборная
62	Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца	1		<b>Изучение электромагнитной индукции с помощью двух катушек индуктивности:</b> катушка моток – 2 шт., трубка с разрезом, резистор сопротивлением 10

				Ом, осцилографический датчик
63	Электродгенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии	1		
64	Подготовка к годовой контрольной работе.	1		
65	Годовая контрольная работа	1		
66	Резервный урок. Работа с текстами по теме "Тепловые явления"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0acc5e">https://m.edsoo.ru/ff0acc5e</a>	
67	Резервный урок. Работа с текстами по теме "Постоянный электрический ток"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0acdc6">https://m.edsoo.ru/ff0acdc6</a>	
68	Резервный урок. Работа с текстами по теме "Магнитные явления"	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		



## 9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Оборудование ЦО «Точка роста»
		Всего		
1	Механическое движение. Материальная точка	1		
2	Система отсчета. Относительность механического движения	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ad474">https://m.edsoo.ru/ff0ad474</a>	
3	Равномерное прямолинейное движение	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ad19a">https://m.edsoo.ru/ff0ad19a</a>	<b>Измерение скорости равномерного движения:</b> скамья, ограничитель, транспортер, оптоэлектрические датчики – 2 шт., тележка с двумя флажками, платформа стартового устройства, блок питания
4	Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость	1		
5	Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ad8d4">https://m.edsoo.ru/ff0ad8d4</a>	<b>Равноускоренное движение тележки по наклонной плоскости:</b> скамья, ограничитель, транспортер, оптоэлектрические

				датчики – 2 шт., тележка с двумя флажками, платформа стартового устройства, блок питания
6	Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости	1		<b>Зависимость скорости от времени при равноускоренном движении:</b> скамья, ограничитель, транспортер, оптоэлектрические датчики – 2 шт., тележка с двумя флажками, платформа стартового устройства, блок питания
7	Лабораторная работа "Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0adb18">https://m.edsoo.ru/ff0adb18</a>	Мультидатчик, деревянный брусок, штатив с муфтой и лапкой, скамья механическая, коврик из пористого материала
8	Свободное падение тел. Опыты Галилея	1		<b>Свободное падение тел как пример равноускоренного</b>

				<b>движения:</b> оптоэлектрический датчик, платформа стартового устройства, линейка прозрачная с непрозрачными полосами
9	Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ae176">https://m.edsoo.ru/ff0ae176</a>	Модуль сопряжения, датчик ускорения и угловой скорости, короткий соединительный кабель, стержень крепления скамьи, основание штатива, компьютер, программа «НауЛаб»
10	Центростремительное ускорение	1		
11	Первый закон Ньютона. Вектор силы	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ae612">https://m.edsoo.ru/ff0ae612</a>	
12	Второй закон Ньютона. Равнодействующая сила	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ae72a">https://m.edsoo.ru/ff0ae72a</a>	<b>Проверка второго закона Ньютона:</b> скамья, ограничитель, транспортер, оптоэлектрический датчик, платформа стартового устройства, тележка, груз для тележки,

				резиновый жгут, блок питания
13	Третий закон Ньютона. Суперпозиция сил	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0ae982">https://m.edsoo.ru/ff0ae982</a>	
14	Решение задач на применение законов Ньютона	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0aeb6c">https://m.edsoo.ru/ff0aeb6c</a>	
15	Сила упругости. Закон Гука	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0aeca2">https://m.edsoo.ru/ff0aeca2</a>	Штатив с крепежом, набор пружин, набор грузов, линейка, динамометр
16	Решение задач по теме «Сила упругости»	1		
17	Лабораторная работа «Определение жесткости пружины»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0aee28">https://m.edsoo.ru/ff0aee28</a>	штатив с муфтой и лапкой, винтовая пружина, набор грузиков известной массы (по 100 г, погрешность $\Delta m = 0,002$ кг), линейка с миллиметровыми делениями
18	Сила трения	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0af738">https://m.edsoo.ru/ff0af738</a>	
19	Решение задач по теме «Сила трения»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0afa26">https://m.edsoo.ru/ff0afa26</a>	
20	Лабораторная работа "Определение коэффициента трения скольжения"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0af8be">https://m.edsoo.ru/ff0af8be</a>	

21	Решение задач по теме "Законы Ньютона. Сила упругости. Сила трения"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0afb8e">https://m.edsoo.ru/ff0afb8e</a>	
22	Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0af044">https://m.edsoo.ru/ff0af044</a>	
23	Урок-конференция "Движение тел вокруг гравитационного центра (Солнечная система). Галактики"	1		
24	Решение задач по теме "Сила тяжести и закон всемирного тяготения"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0af5f8">https://m.edsoo.ru/ff0af5f8</a>	
25	Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0af33c">https://m.edsoo.ru/ff0af33c</a>	
26	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0afe36">https://m.edsoo.ru/ff0afe36</a>	
27	Момент силы. Центр тяжести	1		<b>Изменение импульса тела под действием силы:</b> модуль сопряжения, датчик ускорения и угловой скорости, деревянный брусок, скамья, ограничитель, компьютер, программа НауЛаб
28	Решение задач по теме "Момент силы. Центр тяжести"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b02b4">https://m.edsoo.ru/ff0b02b4</a>	

29	Подготовка к контрольной работе по теме "Механическое движение. Взаимодействие тел"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b0408">https://m.edsoo.ru/ff0b0408</a>	
30	Контрольная работа по теме "Механическое движение. Взаимодействие тел"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b06ec">https://m.edsoo.ru/ff0b06ec</a>	
31	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Упругое и неупругое взаимодействие	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b07fa">https://m.edsoo.ru/ff0b07fa</a>	<p><b>Неупругое столкновение движущейся тележки с покоящейся:</b>          скамья, ограничитель, оптоэлектрические датчики 2 шт., тележки 2 шт., груз для тележки, пластилин, платформа стартового устройства</p> <p><b>Упругое столкновение движущейся тележки с покоящейся:</b>          скамья, ограничитель, транспортер, тележки 2 шт., груз для тележки, оптоэлектрические датчики 2 шт., платформа стартового устройства</p>

32	Решение задач по теме "Закон сохранения импульса"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b096c">https://m.edsoo.ru/ff0b096c</a>	
33	Урок-конференция "Реактивное движение в природе и технике"	1		
34	Механическая работа и мощность	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b0a84">https://m.edsoo.ru/ff0b0a84</a>	
35	Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b0db8">https://m.edsoo.ru/ff0b0db8</a>	
36	Лабораторная работа «Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности»	1		
37	Связь энергии и работы. Потенциальная энергия	1		
38	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b0c32">https://m.edsoo.ru/ff0b0c32</a>	
39	Закон сохранения энергии в механике	1		<b>Сохранение энергии при падении груза:</b> пластина стальная длиной 5 см и массой 32 г, платформа стартового устройства, оптоэлектрический датчик, блок питания, скамья
40	Лабораторная работа «Изучение закона сохранения энергии»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b12fe">https://m.edsoo.ru/ff0b12fe</a>	

41	Колебательное движение и его характеристики	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b1858">https://m.edsoo.ru/ff0b1858</a>	<b>Демонстрации «Колебания нитяного маятника и свободные колебания груза на пружине»:</b> компьютер, датчик ускорения, интерактивная доска или экран с проектором для демонстрации графиков, штатив с крепежом, набор пружин разной жёсткости, набор грузов по 100 г груз с крючком, лёгкая и нерастяжимая нить, рулетка
42	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b20f0">https://m.edsoo.ru/ff0b20f0</a>	<b>Изучение затухающих колебаний пружинного маятника:</b> мультидатчик, штатив с муфтой и лапкой, механическая скамья, пружина
43	Математический и пружинный маятники	1		<b>Механические колебания:</b> транспортёр, оптоэлектрический



				датчик, платформа стартового устройства, блок питания, держатель для скамьи, шарики на нити
44	Урок-исследование «Зависимость периода колебаний от жесткости пружины и массы груза»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b197a">https://m.edsoo.ru/ff0b197a</a>	
45	Преобразование энергии при механических колебаниях	1		<b>Преобразование энергии в пружинном маятнике:</b> мультидатчик, штатив с муфтой и лапкой, механическая скамья, пружина
46	Лабораторная работа «Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b1aec">https://m.edsoo.ru/ff0b1aec</a>	<b>Определение периода и частоты колебаний пружинного маятника:</b> мультидатчик, штатив с муфтой и лапкой, механическая скамья, пружина
47	Лабораторная работа «Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b197a">https://m.edsoo.ru/ff0b197a</a>	<b>Зависимость периода колебаний нитяного маятника от массы груза:</b> оптоэлектрический

				датчик, шар стальной массой 4,2 г и диаметром 10 мм на нити, шар стальной массой 25 г и диаметром 18,2 мм на нити, держатель для скамьи, платформа стартового устройства, скамья
48	Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b21fe">https://m.edsoo.ru/ff0b21fe</a>	
49	Урок-конференция "Механические волны в твёрдом теле. Сейсмические волны"	1		
50	Звук. Распространение и отражение звука	1		<b>Демонстрация «Звуковые волны»:</b> компьютер, приставка-осциллограф, интерактивная доска или экран с проектором для демонстрации графиков, звуковой генератор, динамик низкочастотный на подставке, микрофон, камертон на резонаторном ящике

				<p><b>Распространение звуковой волны:</b> динамик, микрофон датчика звука, линейка – 2 шт., генератор звукового сигнала</p> <p><b>Отражение звукового сигнала:</b> динамик, микрофон датчика звука, линейка – 2 шт., генератор звукового сигнала, экран</p>
51	Урок-исследование "Наблюдение зависимости высоты звука от частоты"	1		
52	Громкость звука и высота тона. Акустический резонанс	1		
53	Урок-конференция "Ультразвук и инфразвук в природе и технике"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b23ca">https://m.edsoo.ru/ff0b23ca</a>	
54	Подготовка к контрольной работе по теме "Законы сохранения. Механические колебания и волны"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b25f0">https://m.edsoo.ru/ff0b25f0</a>	
55	Контрольная работа по теме "Законы сохранения. Механические колебания и волны"	1		
56	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b2abe">https://m.edsoo.ru/ff0b2abe</a>	
57	Свойства электромагнитных волн	1		

58	Урок-конференция "Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b2fe6">https://m.edsoo.ru/ff0b2fe6</a>	
59	Урок-исследование "Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b2c6c">https://m.edsoo.ru/ff0b2c6c</a>	
60	Решение задач на определение частоты и длины электромагнитной волны	1		
61	Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b31d0">https://m.edsoo.ru/ff0b31d0</a>	
62	Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b3658">https://m.edsoo.ru/ff0b3658</a>	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма
63	Закон отражения света. Зеркала. Решение задач на применение закона отражения света	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b38c4">https://m.edsoo.ru/ff0b38c4</a>	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, полуцилиндр, планшет на плотном листе с круговым транспортиром
64	Преломление света. Закон преломления света	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b3aea">https://m.edsoo.ru/ff0b3aea</a>	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, полуцилиндр,

				планшет на плотном листе с круговым транспортиром
65	Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b3c5c">https://m.edsoo.ru/ff0b3c5c</a>	
66	Лабораторная работа "Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе "воздух-стекло""	1		лазерная указка, стеклянная пластина, оптический диск
67	Урок-конференция "Использование полного внутреннего отражения: световоды, оптоволоконная связь"	1		
68	Линзы. Оптическая сила линзы	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b3f2c">https://m.edsoo.ru/ff0b3f2c</a>	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, экран стальной, направляющая с измерительной шкалой, собирающие линзы, рассеивающая линза, слайд «Модель предмета» в рейтере
69	Построение изображений в линзах	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b444a">https://m.edsoo.ru/ff0b444a</a>	
70	Лабораторная работа "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b4206">https://m.edsoo.ru/ff0b4206</a>	Собирающие линзы, экраны, источник тока, лампа, ключ,

				соединительные провода
71	Урок-конференция "Оптические линзовые приборы"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c0a7e">https://m.edsoo.ru/ff0c0a7e</a>	
72	Глаз как оптическая система. Зрение	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0b4684">https://m.edsoo.ru/ff0b4684</a>	
73	Урок-конференция "Дефекты зрения. Как сохранить зрение"	1		
74	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c0f4c">https://m.edsoo.ru/ff0c0f4c</a>	<b>Наблюдение дисперсии света:</b> оптическая скамья, призма из стекла «Флинт», источник света с лампой накаливания, источник питания на 12 В, соединительные провода, столик с регулируемой высотой, столик нерегулируемый, рейтер, оправка квадратная, линза собирающая (F=5 см, D= 5 см), экран демонстрационный
75	Лабораторная работа "Опыты по разложению белого света в спектр и восприятию цвета предметов при их"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c0e2a">https://m.edsoo.ru/ff0c0e2a</a>	

	наблюдении через цветные фильтры"			
76	Урок-практикум "Волновые свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция"	1		<p><b>Интерференция света на двух щелях (схема Юнга):</b> оптическая скамья, полупроводниковый лазер с источником питания, столик с регулируемой высотой, магнитный уголковый элемент, рейтеры 2 шт., вставка с отверстием и магнитами для крепления круглых оправок 2 шт., линза собирающая (<math>F=5</math> см, <math>D=1,5</math> см), две щели в круглой оправке, штатив с муфтой, перекладина штатива, экран демонстрационный</p> <p><b>Дифракция параллельного пучка света на круглом отверстии:</b> оптическая скамья, полупроводниковый</p>

				лазер с источником питания, столик с регулируемой высотой, магнитный уголковый элемент, рейтер 1 шт., вставка с отверстием и магнитами для крепления круглых оправок, штатив с муфтой, переключатель штатива, экран демонстрационный, правка с круглым отверстием (d=0,8мм)
77	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c12a8">https://m.edsoo.ru/ff0c12a8</a>	
78	Постулаты Бора. Модель атома Бора	1		
79	Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c144c">https://m.edsoo.ru/ff0c144c</a>	набор спектральных трубок с источником питания
80	Урок-практикум "Наблюдение спектров испускания"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1550">https://m.edsoo.ru/ff0c1550</a>	
81	Радиоактивность и её виды	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1672">https://m.edsoo.ru/ff0c1672</a>	
82	Строение атомного ядра. Нуклонная модель	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c18ac">https://m.edsoo.ru/ff0c18ac</a>	
83	Радиоактивные превращения. Изотопы	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1a14">https://m.edsoo.ru/ff0c1a14</a>	



84	Решение задач по теме: "Радиоактивные превращения"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1b4a">https://m.edsoo.ru/ff0c1b4a</a>	
85	Период полураспада	1		
86	Урок-конференция "Радиоактивные излучения в природе, медицине, технике"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2126">https://m.edsoo.ru/ff0c2126</a>	
87	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1c58">https://m.edsoo.ru/ff0c1c58</a>	
88	Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1d7a">https://m.edsoo.ru/ff0c1d7a</a>	
89	Решение задач по теме "Ядерные реакции"	1		
90	Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c1e88">https://m.edsoo.ru/ff0c1e88</a>	
91	Урок-конференция "Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы"	1		
92	Подготовка к годовой контрольной работе.	1		
93	Годовая контрольная работа.	1		
94	Повторение, обобщение. Лабораторные работы по курсу "Взаимодействие тел"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c245a">https://m.edsoo.ru/ff0c245a</a>	
95	Повторение, обобщение. Решение расчетных и качественных задач по теме "Тепловые процессы"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2572">https://m.edsoo.ru/ff0c2572</a>	

96	Повторение, обобщение. Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД тепловых двигателей"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2a22">https://m.edsoo.ru/ff0c2a22</a>	
97	Повторение, обобщение. Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД электроустановок"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2b30">https://m.edsoo.ru/ff0c2b30</a>	
98	Повторение, обобщение. Лабораторные работы по курсу "Световые явления"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2c52">https://m.edsoo.ru/ff0c2c52</a>	
99	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Законы сохранения в механике"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2d6a">https://m.edsoo.ru/ff0c2d6a</a>	
100	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Колебания и волны"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c2e82">https://m.edsoo.ru/ff0c2e82</a>	
101	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Световые явления"	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff0c3044">https://m.edsoo.ru/ff0c3044</a>	
102	Повторение, обобщение. Работа с текстами по теме "Квантовая и ядерная физика"	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102		

## УЧЕТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ

С учетом рабочей программы воспитания МАОУ «СОШ№1» (модуль «Школьный урок») воспитательный потенциал урока реализуется через:

- **установление** доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- **побуждение** школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- **привлечение** внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- **использование** воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- **применение** на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
- **включение** в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- **организация** шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- **инициирование и поддержка** исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

***Выбор тех или иных форм и способов воспитательной работы на уроке учитель определяет самостоятельно в соответствии с целями и задачами урока.***