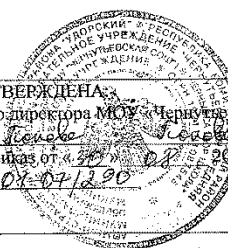


Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Чернутаевская средняя общеобразовательная школа»



<p>РЕКОМЕНДОВАНА: методическим объединением учителей естественно-математического цикла Протокол от «30» <u>08</u> 20<u>23</u> г. № <u>1</u></p>	<p>СОГЛАСОВАНА: зам. директора по УВР <u>Васильева Т. А. Васильева</u> «30» <u>08</u> 20<u>23</u> года</p>	<p>УТВЕРЖДЕНА: И.о. директора МОУ «Чернутаевская СОШ» <u>Ковалева И. И.</u> Приказ от «30» <u>08</u> 20<u>23</u> г. № <u>08-07/290</u></p>
---	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**  
**ФИЗИКА**

(наименование учебного предмета в соответствии с учебным планом)

Основное общее образование

(уровень образования)

**2023-2024**

(срок реализации программы)

Тюрнина Анна Валерьевна, учитель физики МОУ «Чернутаевская СОШ»  
кем (Ф.И.О., должность педагогического работника, составившего рабочую учебную программу)

с. Чернутаево  
2023 г.

### **Пояснительная записка**

Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

В 7 и 8 классах происходит знакомство с физическими явлениями, методом научного познания, формирование основных физических понятий, приобретение умений измерять физические величины, проводить лабораторный эксперимент по заданной схеме, начинает формироваться умение видеть физические явления в повседневной жизни. В 9 классе начинается изучение основных физических законов, лабораторные работы становятся более сложными, школьники учатся планировать эксперимент самостоятельно.

**Цели** изучения физики в основной школе следующие:

усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;

формирование системы научных знаний о природе, ее фундаментальных законах для построения представления о физической картине мира;

систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и о законах физики для осознания возможности разумного использования достижений науки в дальнейшем развитии цивилизации;

формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;

организация экологического мышления и ценностного отношения к природе;

развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся, а также интереса к расширению и углублению физических знаний и выбора физики как профильного предмета.

Достижение целей обеспечивается решением следующих **задач**:

знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;

приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;

формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;

овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;

понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

Данный курс является одним из звеньев в формировании естественно-научных знаний учащихся наряду с химией, биологией, географией. Принцип построения курса — объединение изучаемых фактов вокруг общих физических идей. Это позволило рассматривать отдельные явления и законы как частные случаи более общих положений науки, что способствует пониманию материала, развитию логического мышления, а не простому заучиванию фактов.

Изучение строения вещества в 7 классе создает представления о познаваемости явлений, их обусловленности, о возможности непрерывного углубления и пополнения знаний: молекула — атом; строение атома — электрон. Далее эти знания используются при изучении массы, плотности, давления газа, закона Паскаля, объяснении изменения атмосферного давления.

В 8 классе продолжается использование знаний о молекулах при изучении тепловых явлений. Сведения по электронной теории вводятся в разделе «Электрические явления». Далее изучаются электромагнитные и световые явления.

Курс физики 9 класса расширяет и систематизирует знания по физике, полученные учащимися в 7 и 8 классах, поднимая их на уровень законов.

Астрофизический материал, включенный в содержание курса 9 класса, не только знакомит учащихся с макромиром, но и демонстрирует применение физических законов в масштабах Вселенной, что соответствует требованиям ФГОС.

Новым в содержании курсов 7—9 классов является акцент на формирование функциональной грамотности, для этого в конце каждой главы учебника присутствуют специальные обобщающие задачи. Кроме того, в учебниках содержится обширный дополнительный материал в рубрике «Это любопытно», который сопровождается вопросами, и вопросы повышенного уровня для коллективного обсуждения, способствующие мотивации учащихся и развитию их коммуникативных компетенций.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 7 КЛАСС

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

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

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

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

#### ***Демонстрации.***

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

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

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
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 агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.

#### ***Демонстрации.***

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

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

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

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

***Демонстрации.***

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

***Лабораторные работы и опыты.***

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее).
2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.
3. Определение плотности твёрдого тела.
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. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.

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

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

***Демонстрации.***

1. Зависимость давления газа от температуры.
2. Передача давления жидкостью и газом.
3. Сообщающиеся сосуды.
4. 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.***

1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
2. Исследование условий равновесия рычага.
3. Измерение КПД наклонной плоскости.
4. Изучение закона сохранения механической энергии.

## **8 КЛАСС**

## **Раздел 6. Тепловые явления.**

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

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. 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. 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.

Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.

### ***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.
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. Определение удельной теплоёмкости вещества.
11. Исследование процесса испарения.
12. Определение относительной влажности воздуха.
13. Определение удельной теплоты плавления льда.

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

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

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

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

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

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

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

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

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. 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 жидкости.
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. Электрогенератор 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.

#### **Раздел 8. 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. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

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

#### ***Демонстрации.***

1. Прямолинейное распространение света.
2. Отражение света.
3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.
4. Преломление света.
5. Оптический световод.
6. Ход лучей в собирающей линзе.
7. Ход лучей в рассеивающей линзе.
8. Получение изображений с помощью линз.
9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
10. Модель глаза.
11. Разложение белого света в спектр.
12. Получение белого света при сложении света разных цветов.

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

1. 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.
6. Опыты по разложению белого света в спектр.
7. Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

## **9 КЛАСС**

### **Раздел 9. Механические явления.**

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

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

Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. 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. 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.

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 10. 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.

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

#### ***Демонстрации.***

1. Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.

2. Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.
3. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.
4. Распространение продольных и поперечных волн (на модели).
5. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.
6. Акустический резонанс.

***Лабораторные работы и опыты.***

1. Определение частоты и периода колебаний математического маятника.
2. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.
3. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити.
4. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.
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.

**Раздел 11. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.**

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.

Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

***Демонстрации.***

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

***Лабораторные работы и опыты.***

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

**Раздел 12. Квантовые явления.**

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

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

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд.

Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы.

***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).
3. Измерение радиоактивного фона.

**Повторительно-обобщающий модуль.**

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

обучающихся, выбравших этот учебный предмет.

При изучении данного модуля реализуются и систематизируются виды деятельности, на основе которых обеспечивается достижение предметных и метапредметных планируемых результатов обучения, формируется естественнонаучная 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 обучающиеся выполняют задания, в которых им предлагается:

на основе полученных знаний распознавать и научно объяснять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;

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

объяснять научные основы наиболее важных достижений современных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона превращения и сохранения всех известных видов энергии.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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

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

- **1) патриотического воспитания:**

- - проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- - ценностное отношение к достижениям российских учёных--физиков;

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

- - готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- - осознание важности морально--этических принципов в деятельности учёного;

- **3) эстетического воспитания:**

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

- **4) ценности научного познания:**

- - осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- - развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

- **5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

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

- - сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;
- **6) трудового воспитания:**
- - активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- - интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;
- **7) экологического воспитания:**
- - ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- - осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- **8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**
- - потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- - повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- - потребность в формировании новых знаний, 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**

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

коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

## **Познавательные универсальные учебные действия**

### **Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно–следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

### **Работа с информацией:**

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;
- ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого;
- признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в 7 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: физические и химические явления, наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза, единицы физических величин, атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое,



газообразное), механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сила, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

- различать явления (диффузия, тепловое движение частиц вещества, равномерное движение, неравномерное движение, инерция, взаимодействие тел, равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие силы трения в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, рычаги в теле человека, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно--следственные связи, строить объяснение из 1–2

логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

- решать расчётные задачи в 1–2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов, записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел, силы упругости от удлинения пружины, выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело, условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков), участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, 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 отбор источников информации в Интернете в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

- при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

К концу обучения в **8 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель, элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;
- различать явления (тепловое расширение и сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение), электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое

напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля–Ленца, закон сохранения энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
- решать расчётные задачи в 2–3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры, скорости процесса остывания и нагревания при излучении от цвета излучающей (поглощающей) поверхности, скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности, электризация тел и взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного

тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

- выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин, сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители, электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
- распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат), составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;

- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно--популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

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

- использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки, центр тяжести, абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие, механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальновзоркость, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;

- различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона,



закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно--следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
- решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;
- проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы), обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, периода колебаний математического маятника от длины нити, зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения, собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
- использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно--практических задач, оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

### **Модуль воспитательной программы «Школьный урок»**

-установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

-побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

-привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся 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 с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;

- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся 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.

# Тематическое планирование

7 класс (68 ч, 2 ч в неделю)

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Физика и ее роль в познании окружающего мира (4 ч) Физика — наука о природе. Физические явления, вещество, тело, материя. Физические свойства тел. Основные методы изучения, их различие. Цикл научного познания.</p> <p>Понятие о физической величине. Измерение физических величин. Международная система единиц. Простейшие измерительные приборы. Цена деления шкалы прибора. Пределы измерения. Прямые и косвенные измерения. Абсолютная погрешность измерения. Запись результата прямого измерения с учетом абсолютной погрешности.</p> <p>Современные достижения науки. Роль физики и ученых нашей страны в развитии технического прогресса. Влияние технологических процессов на окружающую среду. Роль физики в формировании естественно-научной грамотности.</p> <p><i>Лабораторная работа</i> 1. Определение показаний измерительного прибора.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>— Объяснять, описывать физические явления, отличать физические явления от химических;</li><li>— проводить наблюдения физических явлений, анализировать и классифицировать их;</li><li>— различать методы изучения физики;</li><li>— называть основные этапы метода научного познания;</li><li>— измерять расстояния, промежутки времени, температуру;</li><li>— обрабатывать результаты измерений;</li><li>— переводить значения физических величин в СИ;</li><li>— выделять основные этапы развития физической науки и называть имена выдающихся ученых;</li><li>— определять цену деления шкалы измерительного прибора;</li><li>— представлять результаты измерений в виде таблиц;</li><li>— записывать результат измерения с учетом погрешности;</li><li>— работать в группе;</li><li>— составлять план презентации</li></ul>

<p><i>Темы проектов<sup>1</sup></i>  «Измерительные приборы в жизни человека»,  «Физические явления в стихах русских поэтов  (А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, Н. А. Некрасова)»</p>	
<p>Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)  Представления о строении вещества. опыты, подтверждающие, что все вещества состоят из частиц, разделенных промежутками. Молекула — мельчайшая частица вещества. Размеры молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Связь скорости диффузии и температуры тела. Физический смысл взаимодействия молекул. Существование сил взаимного притяжения и отталкивания молекул. Явление смачивания и несмачивания тел.  Агрегатные состояния вещества. Особенности трех агрегатных состояний вещества. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярного строения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, опыты по обнаружению сил взаимного притяжения и отталкивания молекул;</li> <li>— объяснять: физические явления на основе знаний о строении вещества, броуновское движение, основные свойства молекул, явление диффузии, зависимость скорости протекания диффузии от температуры тела;</li> <li>— схематически изображать молекулы воды и кислорода;</li> <li>— сравнивать размеры молекул разных веществ: воды, воздуха;</li> <li>— анализировать результаты опытов по движению молекул и диффузии;</li> <li>— приводить примеры диффузии в окружающем мире, практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях;</li> </ul>

<sup>1</sup> Возможные формы выполнения: доклад, сопровождаемый презентацией, компьютерная анимация, таблица, эссе, реферат, кроссворд, фотоальбом, рисунки, изготовление модели, макета, прибора, приспособления, подготовка ролевой игры, викторины, демонстрация опытов.

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p><i>Контрольная работа</i> по теме «Первоначальные сведения о строении вещества».</p> <p><i>Лабораторная работа</i> 2. Определение размеров малых тел.</p> <p><i>Темы проектов</i> «Создайте модель жидкостного термометра. Объясните принцип его действия», «Объясняется диффузией», «Свойства воды в твердом и жидком состоянии»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— наблюдать и исследовать явление смачивания и несмачивания тел, объяснять данные явления на основе знаний о взаимодействии молекул;</li> <li>— доказывать наличие различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;</li> <li>— применять полученные знания при решении задач;</li> <li>— измерять размеры малых тел методом рядов;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;</li> <li>— работать в группе</li> </ul>
<p><b>Взаимодействие тел (23 ч)</b> Механическое движение. Траектория движения тела, путь. Единица пути в СИ. Равномерное и неравномерное движение. Относительность движения. Скорость равномерного и неравномерного движения. Векторные и скалярные физические величины. Определение скорости. Определение пути, пройденного телом при равномерном движении, по формуле и с помощью графиков. Нахождение времени движения тел. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение. Единица уско-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Определять: траекторию движения тела; тело, относительно которого происходит движение; среднюю скорость движения заводного автомобиля; путь, пройденный за данный промежуток времени; скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени; ускорение тела; плотность вещества; массу тела по его объему и плотности; силу тяжести по известной массе тела; массу тела по заданной силе тяжести; зависимость изменения скорости тела от приложенной силы;</li> <li>— доказывать относительность движения тела;</li> </ul>

рения. Скорость при прямолинейном равноускоренном движении.

Явление инерции. Проявление явления инерции в быту и технике. Изменение скорости тел при взаимодействии. Масса. Масса — мера инертности тела. Инертность — свойство тела. Определение массы тела в результате его взаимодействия с другими телами. Выяснение условий равновесия учебных весов. Плотность вещества. Изменение плотности одного и того же вещества в зависимости от его агрегатного состояния. Определение массы тела по его объему и плотности, объема тела по его массе и плотности.

Изменение скорости тела при действии на него других тел. Сила — причина изменения скорости движения, векторная физическая величина. Графическое изображение силы. Сила — мера взаимодействия тел. Сила тяжести. Наличие тяготения между всеми телами. Свободное падение тел. Возникновение силы упругости. Природа силы упругости. Опытные подтверждения существования силы упругости. Закон Гука.

Зависимость силы тяжести от массы тела. Вес тела. Вес тела — векторная физическая величина. Отличие веса тела от силы тяжести. Сила тяжести на других планетах. Физические характеристики планет.

— рассчитывать скорость тела при равномерном и среднюю скорость при неравномерном движении, скорость при прямолинейном равноускоренном движении, силу тяжести и вес тела, равнодействующую двух сил;

— различать равномерное и неравномерное движение; равноускоренное движение;

— графически изображать скорость, силу и точку ее приложения;

— находить связь между взаимодействием тел и скоростью их движения;

— устанавливать зависимость изменения скорости движения тела от его массы;

— различать инерцию и инертность тела;

— определять плотность вещества;

— рассчитывать силу тяжести и вес тела;

— приводить примеры взаимодействия тел, приводящего к изменению их скорости; проявления явления инерции в быту; проявления тяготения в окружающем мире; видов деформации, встречающихся в быту; различных видов трения;

— называть способы увеличения и уменьшения силы трения;

— рассчитывать равнодействующую двух сил;

— переводить единицу пути в км, мм, см, дм;

— единицу массы в т, г, мг; значение плотности из  $\text{кг}/\text{м}^3$  в  $\text{г}/\text{см}^3$ ;



Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Изучение устройства динамометра. Измерения сил с помощью динамометра. Равнодействующая сил. Сложение двух сил, направленных по одной прямой в одном направлении и в противоположных. Графическое изображение равнодействующей двух сил. Сила трения. Измерение силы трения скольжения. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения. Сравнение силы трения с весом тела. Трение покоя. Роль трения в технике. Способы увеличения и уменьшения трения.</p> <p><i>Контрольные работы</i> по темам: «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества»; по темам: «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил».</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Измерение массы тела.</li> <li>4. Измерение объема твердого тела.</li> <li>5. Определение плотности твердого тела.</li> <li>6. Исследование силы упругости.</li> <li>7. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— выражать скорость в км/ч, м/с;</li> <li>— анализировать табличные данные;</li> <li>— работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— проводить эксперимент по изучению механического движения, сравнивать опытные данные;</li> <li>— экспериментально находить равнодействующую двух сил;</li> <li>— применять знания к решению задач;</li> <li>— измерять объем тела с помощью измерительного цилиндра; плотность твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра; силу трения с помощью динамометра;</li> <li>— взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела;</li> <li>— пользоваться разновесами;</li> <li>— градуировать пружину;</li> <li>— получать шкалу с заданной ценой деления;</li> <li>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;</li> <li>— работать в группе</li> </ul>

<p>8. Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы.</p> <p><i>Темы проектов</i></p> <p>«Инерция, вот ты где!», «Плотности земные и космические», «Сила! Я тебя знаю!», «Трение в жизни человека»</p>	
<p><b>Давление твердых тел, жидкостей и газов (18 ч)</b></p> <p>Давление. Формула для нахождения давления. Единица давления. Выяснение способов изменения давления в быту и технике. Причины возникновения давления газа. Зависимость давления газа данной массы от объема и температуры. Различия между твердыми телами, жидкостями и газами. Передача давления жидкостью и газом. Закон Паскаля. Наличие давления внутри жидкости. Увеличение давления с глубиной погружения. Обоснование расположения поверхности однородной жидкости в сообщающихся сосудах на одном уровне, а жидкостей с разной плотностью — на разных уровнях. Устройство и действие шлюза. Вес воздуха. Атмосферное давление. Влияние атмосферного давления на живые организмы. Явления, подтверждающие существование атмосферного давления. Измерение атмосфер-</p>	<p>— Приводить примеры, показывающие зависимость действующей силы от площади опоры; подтверждающие существование выталкивающей силы; увеличения площади опоры для уменьшения давления; сообщающихся сосудов в быту, применения поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса, плавания различных тел и живых организмов, плавания и воздухоплавания;</p> <p>— вычислять давление по известным массе и объему, массу воздуха, атмосферное давление, силу Архимеда, выталкивающую силу по данным эксперимента;</p> <p>— выражать единицу давления в кПа, гПа;</p> <p>— отличать газы по их свойствам от твердых тел и жидкостей;</p> <p>— объяснять: давление газа на стенки сосуда на основе теории строения вещества, причину</p>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>ного давления. Опыт Торричелли. Расчет силы, с которой атмосфера давит на окружающие предметы. Знакомство с работой и устройством барометра-анероида. Использование его при метеорологических наблюдениях. Атмосферное давление на различных высотах.</p> <p>Устройство и принцип действия открытого жидкостного и металлического манометров. Принцип действия поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса. Физические основы работы гидравлического пресса. Причины возникновения выталкивающей силы. Природа выталкивающей силы. Закон Архимеда. Плавание тел. Условия плавания тел. Зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности. Физические основы плавания судов и воздухоплавания. Водный и воздушный транспорт.</p> <p><i>Контрольная работа</i> по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов».</p>	<p>передачи давления жидкостью или газом во все стороны одинаково, влияние атмосферного давления на живые организмы, измерение атмосферного давления с помощью трубки Торричелли, изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря, причины плавания тел, условия плавания судов, изменение осадки судна;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— анализировать результаты эксперимента по изучению давления газа, опыт по передаче давления жидкостью, опыты с ведром Архимеда;</li> <li>— выводить формулу для расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда, для определения выталкивающей силы;</li> <li>— устанавливать зависимость изменения давления в жидкости и газе с изменением глубины; между изменением уровня жидкости в коленях манометра и давлением;</li> <li>— сравнивать атмосферное давление на различных высотах от поверхности Земли;</li> <li>— наблюдать опыты по измерению атмосферного давления и делать выводы;</li> <li>— различать манометры по целям использования;</li> </ul>

*Лабораторные работы*

9. Изучение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

10. Выяснение условий плавания тела в жидкости.

*Темы проектов*

«Давление на Земле: от сверхмалых до сверхбольших», «Измеряем давление. Когда и для чего»,

«Выталкивающая сила»

— доказывать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы, действующей на тело;

— указывать причины, от которых зависит сила Архимеда;

— работать с текстом учебника, анализировать формулы, обобщать и делать выводы;

— применять знания к решению задач;

— составлять план проведения опытов;

— проводить опыты по обнаружению атмосферного давления, изменению атмосферного давления с высотой, анализировать их результаты и делать выводы;

— проводить эксперимент: по определению зависимости давления от действующей силы, с сообщающимися сосудами, анализировать результаты и делать выводы;

— измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида, давление с помощью манометра;

— опытным путем обнаруживать выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело; выяснять условия, при которых тело плавает, всплывает, тонет в жидкости;

— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;

— работать в группе

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Работа и мощность. Энергия (13 ч)</p> <p>Механическая работа, ее физический смысл.</p> <p>Мощность — характеристика скорости выполнения работы. Единицы мощности. Простые механизмы. Рычаг, наклонная плоскость. Условия равновесия рычага. Момент силы — физическая величина, характеризующая действие силы.</p> <p>Правило моментов. Устройство и действие рычажных весов. Рычаги в технике, быту и природе.</p> <p>Подвижный и неподвижный блоки — простые механизмы. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. Центр тяжести тела. Центр тяжести различных твердых тел. Виды равновесия тел. Условия равновесия тел.</p> <p>Понятие о полезной и полной работе.</p> <p>КПД механизма. Определение КПД наклонной плоскости.</p> <p>Энергия. Кинетическая энергия. Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости.</p> <p>Потенциальная энергия. Зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над землей, от его</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Вычислять механическую работу, мощность по известной работе, энергию;</li> <li>— выражать мощность в различных единицах;</li> <li>— определять условия, необходимые для совершения механической работы; плечо силы; центр тяжести плоского тела;</li> <li>— анализировать мощности различных приборов; опыты с подвижным и неподвижным блоками; КПД различных механизмов;</li> <li>— применять условия равновесия рычага в практических целях: подъем и перемещение груза;</li> <li>— сравнивать действие подвижного и неподвижного блоков;</li> <li>— устанавливать зависимость между механической работой, силой и пройденным путем; между работой и энергией;</li> <li>— приводить примеры: иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зависящее и от модуля силы, и от ее плеча; применения неподвижного и подвижного блоков на практике; различных видов равновесия, встречающихся в быту; тел, обладающих одновременно и кинети-</li> </ul>

массы и высоты подъема. Превращение механической энергии одного вида в другой. Передача энергии от одного тела к другому.

*Контрольная работа*

по теме «Работа и мощность. Энергия».

*Лабораторные работы*

11. Выяснение условия равновесия рычага.

12. Определение КПД наклонной плоскости.

*Темы проектов*

«Рычаги в быту и живой природе», «Дайте мне точку опоры, и я подниму Землю»

ческой, и потенциальной энергией; превращения энергии из одного вида в другой;

— работать с текстом учебника, обобщать и делать выводы;

— применять знания к решению задач;

— устанавливать опытным путем, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма, меньше полной; вид равновесия по изменению положения центра тяжести тела;

— проверять опытным путем, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии; правило моментов;

— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;

— работать в группе;

— демонстрировать презентации;

— выступать с докладами;

— участвовать в обсуждении докладов и презентаций

Повторение (4 ч)

## 8 класс (68 ч, 2 ч в неделю)

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Тепловые явления (22 ч)</p> <p>Тепловое движение. Особенности движения молекул. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры тела и скорости движения его молекул. Связь температур по шкале Кельвина и шкале Цельсия. Абсолютный нуль температуры. Превращение энергии тела в механических процессах. Внутренняя энергия тела. Полная энергия тела. Способы изменения внутренней энергии тела. Увеличение внутренней энергии тела совершением работы над ним или ее уменьшение при совершении работы телом. Изменение внутренней энергии тела теплопередачей. Теплопроводность. Различие теплопроводностей разных веществ. Конвекция в жидкостях и газах. Объяснение конвекции. Передача энергии излучением. Особенности видов теплопередачи.</p> <p>Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении. Устройство и применение калориметра.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>— Различать тепловые явления, агрегатные состояния вещества;</li><li>— анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул, табличные данные, график плавления и отвердевания;</li><li>— наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах;</li><li>— приводить примеры: превращения энергии при подъеме тела и при его падении, механической энергии во внутреннюю; изменения внутренней энергии тела совершением работы и теплопередачей; теплопередачи путем теплопроводности, конвекции и излучения; применения на практике знаний о различной теплоемкости веществ; экологически чистого топлива; подтверждающие закон сохранения механической энергии; агрегатных состояний вещества; явлений природы, которые объясняются конденсацией пара; использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; влияния влажности воздуха в быту и деятельности человека; применения ДВС на практике; применения паровой турбины в технике; процессов плавления и кристаллизации веществ;</li></ul>

Топливо как источник энергии. Удельная теплота сгорания топлива. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива. Превращение механической энергии во внутреннюю. Превращение внутренней энергии в механическую. Сохранение энергии в тепловых процессах. Необратимость тепловых процессов. Замкнутая система. Закон сохранения и превращения энергии в природе.

Агрегатные состояния вещества. Кристаллическое и аморфное состояния твердого тела. Плавление и отвердевание (кристаллизация) кристаллических тел. Температура плавления. График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Объяснение процессов плавления и отвердевания на основе молекулярно-кинетической теории. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для плавления тела или выделяющегося при его кристаллизации.

Парообразование и испарение. Скорость испарения. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация пара. Динамическое равновесие. Особенности процессов испарения и конденсации. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Процесс кипения. Температура кипения. Постоянство температуры при кипении в открытом сосуде. Влажность воздуха.

— объяснять: изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; физический смысл: удельной теплоемкости вещества, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования; результаты эксперимента; процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений; особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; понижение температуры жидкости при испарении; принцип работы и устройство ДВС;

— экологические проблемы использования ДВС и пути их решения; устройство и принцип работы паровой турбины;

— классифицировать: виды топлива по количеству теплоты, выделяемого при сгорании; приборы для измерения влажности воздуха;

— перечислять способы изменения внутренней энергии;

— проводить опыты по изменению внутренней энергии;

— проводить эксперимент по исследованию теплопроводности различных веществ; по изучению плавления, испарения и конденсации, кипения воды;



Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Точка росы. Способы определения влажности воздуха. Гигрометры: конденсационный и волосной. Психрометр. Физический смысл удельной теплоты парообразования и конденсации. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для превращения жидкости в пар или выделяющегося при его конденсации.</p> <p>Работа газа и пара при расширении. Тепловые двигатели. Применение закона сохранения и превращения энергии в тепловых двигателях. Устройство и принцип действия двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Экологические проблемы при использовании ДВС. Устройство и принцип действия паровой турбины. КПД теплового двигателя.</p> <p><i>Контрольные работы</i> по теме «Тепловые явления»; по теме «Изменение агрегатных состояний вещества».</p> <p><i>Лабораторные работы</i> 1. Изучение устройства калориметра. 2. Изучение процесса теплообмена.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— сравнивать виды теплопередачи; КПД различных машин и механизмов;</li> <li>— устанавливать зависимость количества теплоты от массы тела; зависимость температуры тела от времени в процессе плавления;</li> <li>— рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении, выделяющееся при кристаллизации, необходимое для превращения в пар жидкости любой массы;</li> <li>— применять знания к решению задач;</li> <li>— определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене;</li> <li>— определять удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличным значением;</li> <li>— измерять влажность воздуха;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;</li> <li>— анализировать причины погрешностей измерений;</li> <li>— работать в группе;</li> <li>— выступать с докладами, демонстрировать презентации</li> </ul>

<p>3. Измерение удельной теплоемкости вещества. 4. Измерение относительной влажности воздуха.</p> <p><i>Темы проектов</i></p> <p>«Ледяной калориметр», «Опыт Франклина по изучению излучения и поглощения энергии сукном разного цвета», «Моя умная теплица»</p>	
<p><b>Электрические явления (29 ч)</b></p> <p>Электризация тел. Электрический заряд. Единица электрического заряда. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие одноименно и разноименно заряженных тел. Устройство электроскопа. Электромметр. Деление веществ по способности передавать электрический заряд на проводники, полупроводники и диэлектрики. Характерная особенность полупроводников.</p> <p>Понятия об электрическом поле. Поле как особый вид материи. Электрическая сила. Напряженность электрического поля. Делимость электрического заряда. Электрон — частица с наименьшим электрическим зарядом. Строение атома. Строение ядра атома. Нейтроны. Протоны. Модели атомов водорода, гелия, лития. Ионы.</p> <p>Объяснение на основе знаний о строении атома электризации тел при соприкосновении, передаче части электрического заряда от одного тела к другому. Закон сохранения электрического заряда.</p>	<p>— Объяснять: взаимодействие заряженных тел и существование двух видов электрических зарядов; опыт Иоффе—Милликена; электризацию тел при соприкосновении; образование положительных и отрицательных ионов; устройство сухого гальванического элемента; особенности электрического тока в металлах; назначение источника тока в электрической цепи; тепловое, химическое и магнитное действия тока; существование проводников, полупроводников и диэлектриков на основе знаний строения атома; зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени; причину возникновения сопротивления; нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества; способы увеличения и уменьшения электроемкости конденсатора; назначение источников электрического тока и конденсаторов в технике;</p> <p>— анализировать табличные данные и графики; причины короткого замыкания;</p>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Статическое электричество, его учет и использование в быту и технике. Заземление.</p> <p>Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники электрического тока. Направление электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Условные обозначения, применяемые на схемах электрических цепей.</p> <p>Природа электрического тока в металлах. Скорость распространения электрического тока в проводнике. Действия электрического тока. Превращение энергии электрического тока в другие виды энергии. Гальванометр.</p> <p>Сила тока. Интенсивность электрического тока. Формула для определения силы тока. Единица силы тока. Назначение амперметра. Включение амперметра в цепь. Определение цены деления его шкалы.</p> <p>Электрическое напряжение. Единица напряжения. Формула для определения напряжения. Измерение напряжения вольтметром. Включение вольтметра в цепь. Определение цены деления его шкалы.</p> <p>Зависимость силы тока от напряжения при постоянном сопротивлении (вольт-амперная характеристика). Электрическое сопротивление. Единица сопротивления. Закон Ома для участка цепи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— проводить эксперимент по исследованию взаимодействия заряженных тел;</li> <li>— обнаруживать наэлектризованные тела, электрическое поле;</li> <li>— пользоваться электроскопом, электрометром, амперметром, вольтметром, реостатом;</li> <li>— определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу; цену деления шкалы амперметра, вольтметра; сопротивление проводника по его вольт-амперной характеристике;</li> <li>— доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд;</li> <li>— устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на ненаэлектризованное при соприкосновении; зависимость силы тока от напряжения и сопротивления проводника, работы электрического тока от напряжения, силы тока и времени, напряжения от работы тока и силы тока;</li> <li>— приводить примеры: применения проводников, полупроводников и диэлектриков; источников электрического тока; химического и теплового действия электрического тока и их</li> </ul>

Природа электрического сопротивления. Соотношение между сопротивлением проводника, его длиной и площадью поперечного сечения. Удельное сопротивление проводника. Принцип действия и назначение реостата. Подключение реостата в цепь.

Последовательное соединение проводников.

Сила тока и напряжение в цепи при последовательном соединении. Сопротивление последовательно соединенных проводников. Параллельное соединение проводников. Сила тока и напряжение в цепи при параллельном соединении. Сопротивление двух параллельно соединенных проводников.

Работа электрического тока. Формула для расчета работы тока. Единица работы тока. Мощность электрического тока. Формула для расчета мощности тока. Формула для вычисления работы электрического тока через мощность и время. Единицы работы тока, используемые на практике. Расчет стоимости израсходованной электроэнергии.

Нагревание проводников электрическим током.

Формула для расчета количества теплоты, выделяемого проводником при протекании по нему электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Конденсатор. Емкость конденсатора. Единица емкости.

использования в технике; применения последовательного и параллельного соединения проводников; — обобщать и делать выводы о способах электризации тел; зависимости силы тока от напряжения и сопротивления проводника; значения силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников; о работе и мощности электрической лампочки; — рассчитывать: силу тока, напряжение, электрическое сопротивление; силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников; работу и мощность электрического тока; количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля—Ленца; емкость конденсатора; энергию электрического поля конденсатора; — выражать силу тока, напряжение в различных единицах; единицу мощности через единицы на  $\text{С}^2\text{Е}^{-3}\text{А}^{-1}$  и  $\text{С}^2\text{А}^{-1}\text{Е}^{-3}$ ;  $\text{А}^2\text{С}^2\text{Е}^{-3}$  и  $\text{А}^2\text{С}^2\text{В}^{-3}$ ; — классифицировать источники электрического тока; действия электрического тока; электрические приборы по потребляемой ими мощности; лампочки, применяемые на практике; — различать замкнутую и разомкнутую электрические цепи; лампы, используемые для освещения, предохранители в современных приборах;

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Плоский конденсатор. Зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади его пластин, расстояния между ними, от диэлектрика, который находится между его пластинами. Энергия электрического поля конденсатора. Лампа освещения. Устройство лампы накаливания. Электрические нагревательные приборы. Причины перегрузки в цепи и короткого замыкания. Предохранители.</p> <p><i>Контрольные работы</i> по теме «Сила тока, напряжение, сопротивление»; по темам: «Работа и мощность электрического тока», «Закон Джоуля—Ленца», «Конденсатор».</p> <p><i>Лабораторные работы</i> 5. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках. 6. Измерение напряжения на различных участках последовательной электрической цепи. 7. Измерение сопротивления проводника. Изучение принципа действия реостата. 8. Изучение параллельного соединения проводников.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника;</li> <li>— чертить схемы электрической цепи;</li> <li>— собирать электрическую цепь;</li> <li>— измерять силу тока на различных участках цепи;</li> <li>— анализировать результаты опытов;</li> <li>— пользоваться амперметром, вольтметром, реостатом для регулирования силы тока в цепи;</li> <li>— измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра; мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;</li> <li>— работать в группе;</li> <li>— выступать с докладом или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации</li> </ul>

<p>9. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.</p> <p><i>Темы проектов</i></p> <p>«Модели строения атома», «Статическое электричество, я тебя знаю!», «Фруктовые гальванические элементы, или Сколько нужно лимонов, чтобы загорелась лампочка»</p>	
<p><b>Электромагнитные явления (5 ч)</b></p> <p>Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Установление связи между электрическим током и магнитным полем. Опыт Эрстеда. Магнитная сила. Магнитное поле прямого тока и постоянных магнитов. Магнитные линии. Объяснение причин ориентации железных опилок в магнитном поле. Магнитное поле катушки с током. Способы изменения магнитного действия катушки с током. Электромагниты и их применение. Действие магнитного поля на проводник с током. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока. Магнитное поле Земли. Магнитные аномалии и магнитные бури.</p> <p><i>Контрольная работа</i></p> <p>по теме «Электромагнитные явления».</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Выявлять связь между электрическим током и магнитным полем;</li> <li>— объяснять: намагничивание железа; взаимодействие полюсов магнитов; связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике; устройство электромагнита; принцип действия электродвигателя и области его применения; возникновение магнитных бурь;</li> <li>— приводить примеры магнитных явлений, использования электромагнитов в технике и быту;</li> <li>— устанавливать сходство между катушкой с током и магнитной стрелкой;</li> <li>— обобщать и делать выводы о взаимодействии магнитов, о расположении магнитных стрелок вокруг проводника с током;</li> </ul>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p><i>Темы проектов</i> «Поможем папе: модель электромагнитного кра-на», «Создаем макет магнитного поля Земли»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— называть способы усиления магнитного действия катушки с током;— получать картины магнитного поля полосового и дугообразного магнитов;</li> <li>— описывать опыты по намагничиванию веществ;</li> <li>— перечислять преимущества электродвигателей по сравнению с тепловыми;</li> <li>— применять знания к решению задач;</li> <li>— выступать с докладами, демонстрировать презентации</li> </ul>
<p><b>Световые явления (9 ч)</b> Источники света. Естественные и искусственные источники света. Тепловые и люминесцентные источники света. Энергосберегающие лампы. Точечный источник света и световой луч. Прямолинейное распространение света. Закон прямолинейного распространения света. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмения. Явления, наблюдаемые при падении луча света на границу раздела двух сред. Отражение света. Закон отражения света. Обратимость световых лучей. Плоское зеркало. Построение изображения предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Явление преломления света. Соотношение между углом падения и углом преломления. Оптическая</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Наблюдать прямолинейное распространение света, отражение света, преломление света, полное внутреннее отражение света;</li> <li>— объяснять образование тени и полутени; восприятие изображения глазом человека;</li> <li>— проводить эксперимент по получению тени и полутени; по изучению зависимости угла отражения света от угла падения; по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду;</li> <li>— обобщать и делать выводы о распространении света, отражении и преломлении света, образовании тени и полутени;</li> <li>— устанавливать связь между движением Земли, Луны и Солнца и возникновением лунных и солнечных затмений;</li> </ul>

плотность среды. Закон преломления света. Относительный показатель преломления двух сред. Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол. Линзы, их физические свойства и характеристики. Фокус линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Единица оптической силы. Изображения, даваемые линзой. Действительное изображение. Использование линз в оптических приборах.

Строение глаза. Функции отдельных частей глаза. Формирование изображения на сетчатке глаза. Дефекты зрения: дальнозоркость и близорукость.

*Контрольная работа*

по теме «Световые явления».

*Лабораторная работа*

10. Изучение характера изображения предмета в собирающей линзе. Измерение оптической силы линзы.

*Темы проектов*

«Алмазы на траве, или Почему роса сверкает», «История микроскопа», «Оптические иллюзии», «Солнечные часы», «Фокусируем солнечную энергию, или огонь без спичек (ледяная линза)»

- определять, какая из двух линз с разными фокусными расстояниями дает большее увеличение;
- применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале;
- строить изображение точки в плоском зеркале; изображения, даваемые линзой (рассеивающей, собирающей) для случаев:  $F > d$ ;  $2F < d$ ;  $F < d < 2F$ ;
- изображение в фотоаппарате;
- работать с текстом учебника;
- различать линзы по внешнему виду, мнимое и действительное изображения;
- применять знания к решению задач;
- измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы;
- анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы;
- представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;
- работать в группе;
- выступать с докладами или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации

Повторение (3 ч)



## 9 класс (102 ч, 3 ч в неделю)

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p><b>Законы движения и взаимодействия тел (34 ч)</b>                      Описание движения. Материальная точка как модель тела. Критерии замены тела материальной точкой. Поступательное движение. Система отсчета. Перемещение. Различие между понятиями «путь» и «перемещение». Нахождение координаты тела по его начальной координате и проекции вектора перемещения. Перемещение при прямолинейном равномерном движении. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение движения. Графики зависимости <math>x(t)</math> и <math>v_x(t)</math>.                      Прямолинейное равноускоренное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении. Закономерности, присутствующие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости. Относительность траектории, перемещения, пути, скорости. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Причина смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентрической системе).                      Причины движения с точки зрения Аристотеля и его последователей. Закон инерции. Первый закон</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение;</li> <li>— наблюдать и описывать прямолинейное равномерное движение тележки с капельницей; движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве; опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел;</li> <li>— наблюдать и объяснять полет модели ракеты;</li> <li>— обосновывать возможность замены тела его моделью — материальной точкой — для описания движения;</li> <li>— приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершённое им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя определить, если вместо перемещения задан пройденный путь; равноускоренного движения, прямолинейного и криволинейного движения тел, замкнутой системы тел; примеры, поясняющие относительность движения, проявления инерции;</li> </ul>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Уменьшение модуля вектора скорости при противоположном направлении векторов начальной скорости и ускорения свободного падения. Невесомость. Закон всемирного тяготения и условия его применимости. Гравитационная постоянная. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах. Зависимость ускорения свободного падения от широты места и высоты над Землей. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Виды трения: трение покоя, трение скольжения, трение качения. Формула для расчета силы трения скольжения. Коэффициент трения скольжения. Примеры полезного проявления трения. Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— определять модули и проекции векторов на координатную ось;</li> <li>— записывать уравнение для определения координаты движущегося тела (уравнение движения) в векторной и скалярной форме;</li> <li>— записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела; для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; для расчета силы трения скольжения, работы силы, работы сил тяжести и упругости, потенциальной энергии поднятого над землей тела, потенциальной энергии сжатой пружины, кинетической энергии;</li> <li>— записывать в виде формулы: второй и третий законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии;</li> <li>— доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости;</li> <li>— строить графики зависимости <math>v_x = v_x(t)</math>;</li> </ul>

Импульс тела. Замкнутая система тел. Изменение импульсов тел при их взаимодействии. Закон сохранения импульса. Сущность и примеры реактивного движения. Назначение, конструкция и принцип действия ракеты. Многоступенчатые ракеты. Работа силы. Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.

*Контрольные работы*

по теме «Прямолинейное равноускоренное движение»;

по темам: «Законы Ньютона», «Закон всемирного тяготения», «Движение тела по окружности»;

по теме «Законы сохранения в механике».

*Лабораторные работы*

1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.

2. Измерение ускорения свободного падения.

3. Определение жесткости пружины.

*Темы проектов*

«Экспериментальное подтверждение справедливости условия криволинейного движения тел»,

«История развития искусственных спутников Земли. Научно-исследовательские задачи, решаемые современными спутниками»

— по графику зависимости  $v_x(t)$  определять скорость в заданный момент времени;

— сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета;

— делать вывод о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести;

— применять знания к решению задач;

— определять промежуток времени от начала равноускоренного движения шарика до его остановки, ускорение движения шарика и его мгновенную скорость перед ударом о цилиндр;

— измерять ускорение свободного падения;

— строить график зависимости силы упругости пружины от ее удлинения с учетом погрешности и по графику определять жесткость пружины;

— проводить экспериментальное исследование реактивного движения;

— проводить исследование: зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости (закономерностей равноускоренного движения); независимости силы трения от площади соприкосновения тел;

— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков;

— работать в группе;

— слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта; слушать доклад, задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p><b>Механические колебания и волны. Звук (15 ч)</b>  Примеры колебательного движения. Общие черты разнообразных колебаний. Динамика колебаний горизонтального пружинного маятника. Свободные колебания, колебательные системы, маятник. Величины, характеризующие колебательное движение: амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода и частоты колебаний маятника от длины его нити.  Гармонические колебания. Математический маятник. Превращение механической энергии колебательной системы во внутреннюю. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Частота установившихся вынужденных колебаний. Условия наступления и физическая сущность явления резонанса. Учет резонанса в практике.  Механизм распространения колебаний в среде.  Упругие волны. Поперечные и продольные упругие волны в твердых, жидких и газообразных средах. Характеристики волн: скорость, длина волны, частота, период колебаний. Связь между этими величинами. Источники звука — тела, колеблющиеся с частотой 16 Гц — 20 кГц. Эхолокация. Зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука — от амплитуды колебаний и некоторых других</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Определять колебательное движение по его признакам;</li> <li>— приводить примеры колебаний, полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних, источников звука;</li> <li>— описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников, механизм образования волн;</li> <li>— записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний; взаимосвязи величин, характеризующих упругие волны;</li> <li>— объяснять: причину затухания свободных колебаний; в чем заключается явление резонанса; наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты; почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры;</li> <li>— называть: физические величины, характеризующие колебательное движение; условие существования незатухающих колебаний; физические величины, характеризующие упругие волны; диапазон частот звуковых волн;</li> <li>— различать поперечные и продольные волны;</li> <li>— приводить обоснования того, что звук является продольной волной;</li> </ul>

<p>причин. Тембр звука. Наличие среды – необходимое условие распространения звука. Скорость звука в различных средах. Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс.</p> <p><i>Контрольная работа</i> по теме «Механические колебания и волны. Звук».</p> <p><i>Лабораторная работа</i></p> <p>4. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины.</p> <p><i>Темы проектов</i> «Определение качественной зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины», «Определение качественной зависимости периода колебаний нитяного (математического) маятника от значения ускорения свободного падения», «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и медицине»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— выдвигать гипотезы: относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука; зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры;</li> <li>— применять знания к решению задач;</li> <li>— наблюдать явление звукового резонанса;</li> <li>— проводить исследование: зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза <math>m</math> и жесткости пружины <math>k</math>; зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;</li> <li>— работать в группе;</li> <li>— слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта; слушать доклад, задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы</li> </ul>
<p>Электромагнитное поле (22 ч)</p> <p>Источники магнитного поля. Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного поля. Магнитные линии неоднородного и однородного магнитного поля. Связь направления линий магнитного поля, созданного проводником с током, с направлением тока в проводнике. Правило буравчика. Правило правой руки для соленоида.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током;</li> <li>— наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, и делать выводы;</li> <li>— наблюдать: взаимодействие алюминиевых колец с магнитом, явление самоиндукции; опыт по излу-</li> </ul>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля, от площади контура и ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции.</p> <p>Опыты Фарадея. Причина возникновения индукционного тока. Определение явления электромагнитной индукции. Техническое применение явления. Возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце при изменении проходящего сквозь кольцо магнитного потока. Определение направления индукционного тока. Правило Ленца. Явления самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.</p> <p>Переменный электрический ток. Электромеханический индукционный генератор (как пример — гидрогенератор). График зависимости силы переменного тока от времени. Потери энергии в ЛЭП, способы уменьшения потерь. Действующие значения напряжения и силы переменного тока. Назна-</p>	<p>чению и приему электромагнитных волн; свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; явления интерференции, дифракции и дисперсии света; разложение пучка белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы; сплошной и линейчатые спектры испускания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика, правило Ленца;</li> <li>— определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля; направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле, знак заряда и направление движения частицы;</li> <li>— записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с модулем силы <math>F</math>, действующей на проводник длиной <math>l</math>, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока <math>I</math> в проводнике;</li> <li>— описывать зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от индукции магнитного поля и от ориентации контура по отношению к линиям магнитной индукции; различия</li> </ul>

чение, устройство и принцип действия трансформатора, его применение при передаче электроэнергии. Электромагнитное поле, его источник. Различия между вихревым электрическим и электростатическим полями. Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причина возникновения волн. Получение и регистрация электромагнитных волн. Высокочастотные электромагнитные колебания и волны — необходимые средства для осуществления радиосвязи. Колебательный контур, получение электромагнитных колебаний. Формула Томсона. Радиосвязь. Блок-схема передающего и приемного устройств для осуществления радиосвязи. Амплитудная модуляция и детектирование высокочастотных колебаний. Интерференция и дифракция света. Свет как частный случай электромагнитных волн. Диапазон видимого излучения на шкале электромагнитных волн. Частицы электромагнитного излучения — фотоны (кванты). Энергия кванта. Относительный и абсолютный показатели преломления света, их физический смысл. Фронт волны. Явление дисперсии. Разложение пучка белого света в спектр. Получение белого света путем сложения спектральных цветов. Цвета тел. Назначение и устройство спектрографа и спектроскопа. Типы оптических спектров. Сплошной и линейчатые спектры,

между вихревым электрическим и электростатическим полями;

- применять правило буравчика, правило левой руки; правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока;
- рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора, его применении; о принципах радиосвязи и телевидения;
- называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния, различные диапазоны электромагнитных волн, условия образования сплошных и линейчатых спектров излучения;
- применять знания к решению задач;
- проводить эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции;
- анализировать результаты эксперимента и делать выводы;
- работать в группе;
- слушать доклады, задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>условия их получения. Спектры испускания и поглощения. Атомы — источники излучения и поглощения света. Закон Кирхгофа. Спектральный анализ.</p> <p><i>Контрольная работа</i> по теме «Электромагнитное поле».</p> <p><i>Лабораторные работы</i> 5. Изучение явления электромагнитной индукции. 6. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.</p> <p><i>Темы проектов</i> «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней», «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике»</p>	
<p>Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер (16 ч) Радиоактивность. Сложный состав радиоактивного излучения. Альфа-, бета- и гамма-частицы. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию <math>\alpha</math>-частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Объяснение излучения и поглощения света</p>	<p>— Описывать: опыты Резерфорда по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния <math>\alpha</math>-частиц строения атома; процесс деления ядра атома урана; — объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях;</p>



атомами и происхождения линейчатых спектров на основе постулатов Бора. Превращения ядер при радиоактивном распаде на примере  $\alpha$ -распада радия. Обозначение ядер химических элементов. Массовое и зарядовое числа. Закон сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. Период полураспада радиоактивных веществ. Закон радиоактивного распада. Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона. Выбивание  $\alpha$ -частицами протонов из ядер атома азота. Наблюдение фотографий образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции. Открытие и свойства нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл массового и зарядового чисел. Особенности ядерных сил. Изотопы. Энергия связи. Внутренняя энергия атомных ядер. Закон о взаимосвязи массы и энергии. Дефект масс. Выделение или поглощение энергии в ядерных реакциях. Деление ядра урана. Выделение энергии. Условия протекания управляемой цепной реакции. Критическая масса. Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. Преобразование энергии ядер в электрическую энергию. Атомная энергетика. Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций.

— объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора;  
— объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс, цепная реакция, критическая масса;  
— применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций;  
— называть условия протекания управляемой цепной реакции, преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций, условия протекания термоядерной реакции;  
— называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;  
— рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия;  
— приводить примеры термоядерных реакций;  
— применять знания к решению задач;  
— измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром;  
— сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением;  
— строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени;

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Биологическое действие радиации. Физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Период полураспада радиоактивных веществ. Закон радиоактивного распада. Способы защиты от радиации. Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Источники энергии Солнца и звезд.</p> <p><i>Контрольная работа</i> по теме «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер».</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>7. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.</p> <p>8. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.</p> <p>9. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».</p> <p><i>Тема проекта</i> «Негативное воздействие радиации (ионизирующих излучений) на живые организмы и способы защиты от нее»</p>	<p>— оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона;</p> <p>— работать в группе;</p> <p>— слушать доклад, задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы</p>

### Строение и эволюция Вселенной (5 ч)

Состав Солнечной системы: Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спутники), пять планет-карликов, астероиды, кометы, метеорные тела. Формирование Солнечной системы. Земля и планеты земной группы. Общность характеристик планет земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет-гигантов. Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорные тела. Образование хвостов комет. Радиант. Метеорит. Болид. Солнце и звезды: слоистая (зонная) структура, магнитное поле. Источник энергии Солнца и звезд — тепло, выделяемое при протекании в их недрах термоядерных реакций. Стадии эволюции Солнца. Галактики. Метагалактика. Три возможные модели нестационарной Вселенной, предложенные А. А. Фридманом. Экспериментальное подтверждение Хабблом расширения Вселенной. Закон Хаббла.

#### *Темы проектов*

«Естественные спутники планет земной группы»,  
«Естественные спутники планет-гигантов»

- Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов;
- называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; причины образования пятен на Солнце;
- приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток;
- сравнивать планеты земной группы; планеты-гиганты;
- анализировать фотографии или слайды планет, фотографии солнечной короны и образований в ней;
- описывать фотографии малых тел Солнечной системы; три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом;
- объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд; в чем проявляется нестационарность Вселенной;
- записывать закон Хаббла;
- демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций

Итоговое повторение (10 ч)

## Поурочное планирование

### 7 класс, 68 часов

Наименования разделов	Кол-во часов в разделе	Темы уроков	Кол-во часов
Введение	4	Что изучает физика. Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты.	1
		Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений.	1
		<b>Лабораторная работа № 1 «Определение цены деления измерительного прибора».</b>	1
		Физика и техника.	1
Первоначальные сведения о строении вещества	6	Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение.	1
		Лабораторная работа № 2 «Определение размеров малых тел».	1
		Движение молекул.	1
		Взаимодействие молекул.	1
		Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твердых тел.	1
		<b>Зачет по теме «Первоначальные сведения о строении вещества».</b>	1
Взаимодействие тел	23	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение.	1
		Скорость. Единицы скорости.	1
		Расчет пути и времени движения.	1
		Инерция.	1
		Взаимодействие тел.	1
		Масса тела. Единицы массы. Измерение массы тела на весах.	1

		<b>Лабораторная работа № 3 «Измерение массы тела на рычажных весах»</b>	1
		Плотность вещества.	1
		<b>Лабораторная работа № 4 «Измерение объема тела».</b>	1
		<b>Лабораторная работа № 5 «Определение плотности твердого тела»</b>	1
		Расчет массы и объема тела по его плотности.	1
		Решение задач по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества»	1
		Контрольная работа по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества».	1
		Сила.	1
		Явление тяготения. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах.	1
		Сила упругости. Закон Гука. <b>Лабораторная работа «Исследование силы упругости»</b>	1
		Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела.	1
		Динамометр. Лабораторная работа № 6 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром».	1
		Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил.	1
		Сила трения. Трение покоя.	1
		Трение в природе и технике. Лабораторная работа № 7 «Измерение силы трения с помощью динамометра».	1
		Решение задач по темам «Силы», «Равнодействующая сил».	1
		<b>Контрольная работа по темам «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил».</b>	1
Давление твердых тел, жидкостей и газов	18		1
		Давление. Единицы давления	
		Способы уменьшения и увеличения давления	1

		Давление газа	1
		Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля	1
		Давление в жидкости и газе. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда	1
		Решение задач. по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля».	1
		Сообщающиеся сосуды.	1
		Вес воздуха. Атмосферное давление	1
		Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли.	1
		Действие жидкости и газа на погруженное в них тело.	1
		Закон Архимеда	1
		<b>Лабораторная работа № 8 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело».</b>	1
		Плавание тел.	1
		Решение задач по темам «Архимедова сила», «Условия плавания тел»	1
		<b>Лабораторная работа № 9 «Выяснение условий плавания тела в жидкости»</b>	1
		Плавание судов. Воздухоплавание	1
		Решение задач по темам «Архимедова сила», «Плавание тел», «Плавание судов. Воздухоплавание».	1
		<b>Контрольная работа по темам «Давление твердых тел, жидкостей и газов», "Архимедова сила"</b>	1
Работа и мощность. Энергия	13		1
		Механическая работа. Единицы работы.	
		Мощность. Единицы мощности.	1
		Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге.	1
		Момент силы.	1
		Рычаги в технике, быту и природе. <b>Лабораторная работа №10 «Выяснение условия равновесия рычага».</b>	1
		Блоки. «Золотое правило» механики.	1

		Решение задач по теме «Условия равновесия рычага».	1
		Центр тяжести тела. Условия равновесия тел.	1
		Коэффициент полезного действия механизмов.	1
		<b>Лабораторная работа № 11 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости».</b>	1
		Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия.	1
		Превращение одного вида механической энергии в другой.	1
		Контрольная работа по темам "Работа и мощность. Энергия"	1
Повторение пройденного материала	4		1
		Первоначальные сведения о строении вещества. Взаимодействие тел	
		Давление твердых тел, жидкостей и газов	1
		Работа. Мощность. Энергия	1
		<b>Промежуточная аттестация.</b>	1

### 8 класс, 68 часов

Наименования разделов	Кол-во часов в разделе	Темы уроков	Кол-во часов
Тепловые явления	22	Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия.	1
		Способы изменения внутренней энергии.	1
		Виды теплопередачи. Теплопроводность.	1
		Конвекция. Излучение.	1
		Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Удельная теплоемкость.	1
		<b>Лабораторная работа «Изучение устройства калориметра». Изучение процесса теплообмена</b>	1
		Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или	1

		выделяемого им при охлаждении.	
		<b>Лабораторная работа № 1 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры».</b>	1
		<b>Лабораторная работа № 2 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела»</b>	1
		Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.	1
		Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.	1
		Контрольная работа по теме «Тепловые явления»	1
		Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание.	1
		График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления.	1
		Решение задач по теме «Нагревание тел. Плавление и кристаллизация». Кратковременная контрольная работа по теме «Нагревание и плавление тел».	1
		Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара.	1
		Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации.	1
		Решение задач на расчет удельной теплоты парообразования, количества теплоты, отданного (полученного) телом при конденсации (парообразовании).	1
		Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха. <b>Лабораторная работа № 3 «Измерение влажности воздуха».</b>	1
		Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина.	1
		КПД теплового двигателя.	1
		<b>Контрольная работа по теме «Изменение агрегатных состояний вещества».</b>	1
Электрические явления	29	Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел.	1
		Электроскоп. Электрическое поле.	1
		Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома. Объяснение	1



	электрических явлений.	
	Проводники, полупроводники и непроводники электричества.	1
	Электрический ток. Источники электрического тока.	1
	Электрическая цепь и ее составные части.	1
	Электрический ток в металлах. Действия электрического тока. Направление электрического тока.	1
	Сила тока. Единицы силы тока.	1
	<b>Амперметр. Измерение силы тока. Лабораторная работа № 4 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках».</b>	1
	<b>Электрическое напряжение. Единицы напряжения.</b>	1
	Вольтметр. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения.	1
	<b>Лабораторная работа № 5 «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи».</b>	1
	Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления.	1
	Закон Ома для участка цепи.	1
	Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление.	1
	Реостаты. <b>Лабораторная работа № 6 «Регулирование силы тока реостатом».</b>	1
	<b>Лабораторная работа № 7 «Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра».</b>	1
	Последовательное соединение проводников.	1
	Параллельное соединение проводников.	1
	Решение задач. Соединение проводников. Закон Ома для участка цепи.	1
	<b>Контрольная работа по темам «Электрический ток. Напряжение», «Сопротивление. Соединение проводников».</b>	1
	Работа и мощность электрического тока	1
	Единицы работы электрического тока, применяемые на практике.	1
	<b>Лабораторная работа № 8 «Измерение мощности и работы тока в электрической лампе».</b>	1

		Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля—Ленца.	1
		Конденсатор.	1
		Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы. Короткое замыкание, предохранители.	1
		Контрольная работа по темам «Работа и мощность электрического тока», «Закон Джоуля—Ленца», «Конденсатор».	1
		Зачет по теме «Электрические явления».	1
Электромагнитные явления	5	Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии.	1
		Магнитное поле катушки с током. Электромагниты и их применение.	1
		<b>Лабораторная работа №9 «Сборка электромагнита и испытание его действия».</b>	1
		Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли.	1
		Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель.	1
Световые явления	9	Источники света. Распространение света.	1
		Видимое движение светил.	1
		Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало.	1
		Преломление света. Закон преломления света.	1
		Линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой .	1
		<b>Лабораторная работа № 11 «Изучение свойств изображений в собирающей линзе. Измерение оптической силы линзы». Глаз. Зрение</b>	1
		Решение задач. Построение изображений, полученных с помощью линз.	1
		Глаз и зрение	1
		Контрольная работа по теме «Световые явления».	1
Повторение	3	Тепловые явления.	1
		Электрические явления. Электромагнитные явления	1
		<b>Промежуточная аттестация</b>	1

**Физика 9 класс (102 часа)**

<b>Наименования разделов</b>	<b>Кол-во часов в разделе</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>
Законы взаимодействия и движения тел. Основы кинематики	17	Механическое движение и его характеристики.	1
		Перемещение. Проекция вектора на координатные оси.	1
		Прямолинейное равномерное движение. Скорость.	1
		Решение задач. Графическое представление движения.	1
		Относительность движения.	1
		Решение задач по теме «Относительность движения».	1
		Равноускоренное движение. Ускорение.	1
		Перемещение при равноускоренном движении.	1
		Решение задач по теме «Равноускоренное движение».	1
		<b>Л.Р.№1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»</b>	1
		Свободное падение. Ускорение свободного падения.	1
		<b>Л.Р.№2 «Измерение ускорения свободного падения»</b>	1
		Движение тела по окружности.	1
		Период и частота обращения.	1
		Решение задач» Период и частота обращения».	1
		Повторительно-обобщающий урок по теме «Прямолинейное неравномерное движение».	1
		<b>К.Р.№1 «Законы кинематики».</b>	1
Основы динамики	12	Первый закон Ньютона.	1

		Взаимодействие тел. Масса. Сила. Второй закон Ньютона.	1
		Решение задач по теме «Второй закон Ньютона».	1
		Третий закон Ньютона.	1
		Закон всемирного тяготения.	1
		Решение задач по теме «Закон всемирного тяготения».	1
		Вес тела. Невесомость.	1
		Решение задач «Вес тела».	1
		Искусственные спутники Земли.	1
		Решение задач «Искусственные спутники Земли».	1
		Повторительно-обобщающий урок по теме «Применение законов динамики»	1
		<b>К.Р.№2 «Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Движение тела по окружности»</b>	1
Законы сохранения	5	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса тела. Реактивное движение.	1
		Решение задач «Закон сохранения импульса тела».	1
		Работа. Энергия. Закон сохранения энергии.	1
		Решение задач «Закон сохранения энергии».	1
		<b>К.Р.№3 «Законы сохранения»</b>	1
Механические колебания и волны. Звук	15	Колебательное движение.	1
		Колебательная система. Маятник.	1
		Нитяной и пружинный маятники.	1
		<b>Л.Р.№3 «Исследование зависимости периода и частоты нитяного маятника от его длины».</b>	1
		Гармонические колебания.	1
		Решение графических задач.	1

		Вынужденные колебания. Резонанс.	1
		Решение практических задач.	1
		Волны. Длина волны.	1
		Звуковые волны. Характеристики звука.	1
		Отражение звука. Эхо	1
		Звуковой резонанс	1
		Интерференция звука.	1
		Обобщающее повторение.	1
		<b>К.Р.№4 «Механические колебания и волны. Звук»</b>	1
Электромагнитные явления	22	Магнитное поле. Магнитное поле тока.	1
		Линии магнитного поля. Правило буравчика (правило правой руки)	1
		Правило левой руки. Сила Ампера	1
		Действие магнитного поля на заряженную частицу. Сила Лоренца	1
		Индукция магнитного поля.	1
		Магнитный поток	1
		Явление электромагнитной индукции. Л.Р.№5 «Изучение явления электромагнитной индукции».	1
		Явление самоиндукции	1
		Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор.	1
		Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	1
		Конденсатор.	1
		Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний	1
		Принцип радиосвязи и телевидения.	1
		Интерференция и дифракция света.	1
		Электромагнитная природа света	1
		Преломление света.	1

		Дисперсия. Цвета тел.	1
		Типы оптических спектров.	1
		Поглощение и испускание света атомами.	1
		<b>Л.Р. №6 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания»</b>	1
		Обобщающее повторение «Электромагнитные явления»	1
		<b>К.Р.№5 «Электромагнитное поле»</b>	1
Строение атома и атомного ядра	16	Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов	1
		Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома.	1
		Радиоактивные превращения атомных ядер. <b>Л.р. «Измерение естественного радиационного фона»</b>	1
		Экспериментальные методы исследования частиц. <b>Л.Р.№7 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».</b>	1
		Протонно-нейтронная модель ядра. <b>Л.Р.№8 «Изучение деление ядер урана по фотографиям треков»</b>	1
		Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс.	1
		Решение задач.	1
		Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция.	1
		Ядерный реактор. Ядерные реакции.	1
		Атомная энергетика. Биологическое действие радиации.	1
		Закон радиоактивного распада.	1
		Решение задач.	1
		Термоядерная реакция.	1
		Элементарные частицы и античастицы.	1
		Обобщение темы «Строение атома и атомного ядра».	1
		<b>К.Р.№6 «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер»</b>	1

Строение и эволюция Вселенной	5	Состав, строение и происхождение Солнечной системы.	1
		Большие планеты Солнечной системы	1
		Малые тела Солнечной системы.	1
		Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд.	1
		Строение и эволюция Вселенной.	1
Повторение	10	Повторение материала курса физики 7 класса	1
		Повторение материала курса физики 8 класса	1
		Повторение материала курса физики 9 класса	1
		Решение задач по механике	1
		Решение задач по электродинамике	1
		Решение задач по оптике	1
		Решение задач по теме "Тепловые явления"	1
		Решение задач по теме "Колебания и волны"	1
		<b>Промежуточная аттестация</b>	1
		Итоговый урок	1

**Контроль предметных результатов составляется применительно к различным формам контроля знаний.**

### **Оценка ответов учащихся при проведении устного опроса**

**Оценка «5»** ставится в следующем случае:

- ответ учащегося полный, самостоятельный, правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности, рассказ сопровождается новыми примерами;
- учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;

- учащийся умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, знает основные понятия и умеет оперировать ими при решении задач;
- правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов;
- владеет знаниями и умениями в объеме 95% -100% требований программы.

**Оценка «4»** ставится в следующем случае:

- ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы;
- учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, в применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов;
- объем знаний и умений учащегося составляют 80—95% требований программы.

**Оценка «3»** ставится в следующем случае:

- большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «4», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул;
- обучающийся владеет знаниями и умениями в объеме не менее 80% содержания, соответствующего программным требованиям.

**Оценка «2»** ставится в следующем случае:

- ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи;
  - учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы;
  - учащийся не владеет знаниями в объеме требований на оценку «3».

**Оценка ответов учащихся при проведении самостоятельных и контрольных работ**



**Оценка «5»** ставится в следующем случае:

- работа выполнена полностью;
- сделан перевод единиц всех физических величин в систему единиц «СИ», все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач; сделана проверка на размерность, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ;
- на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности; обучающийся приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации;
- учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.

**Оценка «4»** ставится в следующем случае:

- работа выполнена полностью или не менее чем на 80% от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки;
- ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач;
- учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «3»** ставится в следующем случае:

- работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее  $2/3$  от общего объема), но допущены существенные неточности;
- учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей;
- умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.

**Оценка «2»** ставится в следующем случае:

- работа в основном не выполнена (объем выполненной части составляет менее  $2/3$  от общего объема задания);
- учащийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.

### **Оценка ответов учащихся при проведении лабораторных работ**

**Оценка «5»** ставится в следующем случае:

- лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- учащийся самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;
- в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится в следующем случае:

выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но учащийся допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы.

**Оценка «3»** ставится в случае, если результат выполненной части лабораторной работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка «2»** ставится в случае, если результаты выполнения лабораторной работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Примечание.** Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требования техники безопасности при проведении эксперимента.

В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный подход к выполнению работы, но в отчете содержатся недостатки, оценка за выполнение работы, по усмотрению учителя, может быть повышена по сравнению с указанными нормами.

### **Оценка ответов учащихся при проведении тестовых работ**

Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока).

Тест из 10—15 вопросов используется для периодического контроля.

Тест из 20—30 вопросов необходимо использовать для итогового контроля.

**При оценивании используется следующая шкала:**

**для теста из пяти вопросов**

- нет ошибок — оценка «5»;
- одна ошибка - оценка «4»;
- две ошибки — оценка «3»;

- три ошибки — оценка «2».

**Для теста из 30 вопросов:**

- 25—30 правильных ответов — оценка «5»;
- 19—24 правильных ответов — оценка «4»;
- 13—18 правильных ответов — оценка «3»;
- меньше 12 правильных ответов — оценка «2».

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

- Физика, 7 класс/ Перышкин И.М., Иванов А.И., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика, 8 класс/ Перышкин И.М., Иванов А.И., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Физика, 9 класс/ Перышкин И.М., Гутник Е.М., Иванов А.И., Петрова М.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»  
ВведитеСборник задач по физике. Лукашик В.И., Иванова Е.В., Москва Просвещениевариант

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

ВведитеМарон А. Е. Контрольные работы по физике : 7-9 кл. : кн. для учителя / А. Е. Марон, Е. А. Марон.— 3-е изд.— М., 2005.- 111 с.

Контрольные и самостоятельные работы по физике. 7 класс.

О.И.Громцева. Москва, "Экзамен"

Универсальные поурочные разработки по физике: 7 класс, Москва,

ВАКО

Поурочные разработки по физике. 8 класс, Москва, ВАКО, 2017

Поурочные разработки по физике. 9 класс, Москва, ВАКО, 2017

Контрольные и самостоятельные работы по физике. 8 класс.

О.И.Громцева. Москва, "Экзамен"

Контрольные и самостоятельные работы по физике. 9 класс.

О.И.Громцева. Москва, "Экзамен"

Тесты по физике. 7 класс. А.В.Чеботарева. Москва, "Экзамен", 2017

Тесты по физике. 8 класс. А.В.Чеботарева. Москва, "Экзамен", 2017

Тесты по физике. 9 класс. О.И.Громцева. Москва, "Экзамен",  
2017данные

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Введитеданные<http://www.fizika.ru>

<http://fcior.edu.ru>

Российская астрономическая сеть

<http://www.astronet.ru>

Астрономия в Открытом колледже

<http://college.ru/astronomy/>

Astrolab.ru: сайт для любителей астрономии

<http://www.astrolab.ru>

HERITAGE — Астрономическое наследие:

Астрономическое образование с сохранением традиций

<http://heritage.sai.msu.ru>

Азбука звездного неба

<http://www.astro-azbuka.info>

Астрономия для школьников

<http://astro.physfac.bspu.secna.ru>

Астрономия и космонавтика: сайт К. Арбузова

<http://www.m31.spb.ru>

Астрономия: проект Новосибирской открытой  
образовательной сети

<http://www.astro.websib.ru>

Астрономия: сайт Н.Е. Коржова и Д.В. Сеченых

<http://www.space.vsi.ru>

Метеориты: научно-популярный сайт

<http://www.meteorite.narod.ru>

Сайт «Астрогалактика»

<http://www.astrogalaxy.ru>

Сайт «Галактика»

<http://moscowaleks.narod.ru>

Сайт «Космический мир»

<http://www.cosmoworld.ru>

Сайт «Планетные системы»

<http://www.allplanets.ru>

Сайт «Солнечная система»

<http://www.galspace.spb.ru>

Школьная астрономия Петербурга

<http://school.astro.spbu.ru>

Электронная библиотека астронома-любителя

<http://www.astrolib.ru>

Коллекция ЦОР

<http://www.collection.school.ru>

Физика в Открытом колледже

<http://www.physics.ru>

Газета «Физика» Издательского дома «Первое  
сентября»

<http://fiz.1september.ru>

Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»:

физика

<http://experiment.edu.ru>

Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии

<http://www.gomulina.orc.ru>

Задачи по физике с решениями

<http://fizzika.narod.ru>

Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт заслуженного учителя РФ В. Елькина

<http://elkin52.narod.ru>

Заочная физико-техническая школа при МФТИ

<http://www.school.mipt.ru>

Кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования

<http://www.edu.delfa.net>

Кафедра и лаборатория физики Московского института открытого образования

<http://fizkaf.narod.ru>

Квант: научно-популярный физико-математический журнал

<http://kvant.mccme.ru>

Информационные технологии в преподавании физики: сайт И.Я. Филипповой

<http://ifilip.narod.ru>

Классная физика: сайт учителя физики Е.А. Балдиной

<http://class-fizika.narod.ru>

Краткий справочник по физике

<http://www.physics.vir.ru>

Мир физики: физический эксперимент

<http://demo.home.nov.ru>

Образовательный сервер «Оптика»

<http://optics.ifmo.ru>

Обучающие трехуровневые тесты по физике: сайт В.И.

Регельмана

<http://www.physics-regelman.com>

Онлайн-преобразователь единиц измерения

<http://www.decoder.ru>

Региональный центр открытого физического образования физического факультета СПбГУ

<http://www.phys.spb.ru>

Сервер кафедры общей физики физфака МГУ:

физический практикум и демонстрации

<http://genphys.phys.msu.ru>

Теория относительности: интернет-учебник по физике

<http://www.relativity.ru>

Термодинамика: электронный учебник по физике для 7-го и 8-го классов

<http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/>

Уроки по молекулярной физике

<http://marklv.narod.ru/mkt/>

Физика в анимациях

<http://physics.nad.ru>

Физика в Интернете: журнал-дайджест

<http://fim.samara.ws>

Физика вокруг нас



<http://physics03.narod.ru>

Физика для учителей: сайт В.Н. Егоровой

<http://fisika.home.nov.ru>

Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики

<http://www.fizika.ru>

Физика студентам и школьникам: сайт А.Н. Варгина

<http://www.physica.ru>

Физикомп: в помощь начинающему физику

<http://physicomp.lipetsk.ru>

Электродинамика: учение с увлечением

<http://physics.5ballov.ru>

Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке

<http://www.elementy.ru>

Эрудит: биографии ученых и изобретателей

<http://erudite.nm.ru>

Ядерная физика в Интернете

<http://nuclphys.sinp.msu.ru>

<http://school-collection.edu.ru>

<http://fiz.1september.ru>

<http://teach-shzz.narod.ru>

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