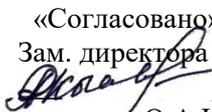
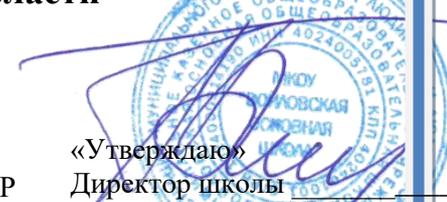


Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Войловская основная общеобразовательная школа»  
Людиновского района Калужской области

«Рассмотрено»  
на заседании ШПК.  
Протокол №1 от 30.08.2022г.

«Согласовано»  
Зам. директора школы по УВР  
  
О.А.Кочеткова  
«30» августа 2022 г.

«Утверждаю»  
Директор школы   
А.А.Белугин  
Приказ № 37/12 от 30.08.2022г.

Рабочая программа  
по учебному курсу

**«Физика»**

**7-9 класс**

(Приложение к основной образовательной программе  
начального общего образования)  
2022/2023 учебный год

Составитель: Белугин Андрей Александрович,  
учитель физики

Людиново – 2022

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

---

Содержание программы направлено на формирование естественнонаучной грамотности учащихся и организацию изучения физики на деятельностной основе. В ней учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественнонаучных учебных предметов на уровне основного общего образования.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

Курс физики — системообразующий для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Физика — это предмет, который не только вносит основной вклад в естественнонаучную картину мира, но и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, т.е. способа получения достоверных знаний о мире. Наконец, физика — это предмет, который наряду с другими естественнонаучными предметами должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы обучающихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разных сферах деятельности. Но не менее важной задачей является выявление и подготовка талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий. Согласно принятому в международном сообществе определению, «Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

1. научно объяснять явления,
2. оценивать и понимать особенности научного исследования,
3. интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Изучение физики способно внести решающий вклад в формирование естественнонаучной грамотности обучающихся.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

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

Цели изучения физики:

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

- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

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

- приобретение знаний о дискретном строении вещества, о механических, тепловых, электрических, магнитных и квантовых явлениях;
- приобретение умений описывать и объяснять физические явления с использованием полученных знаний;
- освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей, творческих и практикоориентированных задач;
- развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

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

В соответствии с ФГОС ООО физика является обязательным предметом на уровне основного общего образования. Данная программа предусматривает изучение физики на базовом уровне в объёме 238 ч за три года обучения по 2 ч в неделю в 7 и 8 классах и по 3 ч в неделю в 9 классе.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

---

### **7 КЛАСС**

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

Физика — наука о природе, изучает 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. Естественнаучный 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. 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. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды. Особенности агрегатных состояний воды.

### **Демонстрации**

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

### **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 взаимодействию**

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

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

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

### **Демонстрации**

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

### **Лабораторные работы и опыты**

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).
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**

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.

## **Раздел 1. Тепловые явления**

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

Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц.

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

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

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

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды (МС). Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах (МС).

### **Демонстрации**

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

### **Лабораторные работы и опыты**

1. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения
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 2. Электрические и магнитные явления

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

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

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

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

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

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

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

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

### Демонстрации

1. Электризация тел
2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел
3. Устройство и действие электроскопа
4. Электростатическая индукция
5. Закон сохранения электрических зарядов
6. Проводники и диэлектрики
7. Моделирование силовых линий электрического поля
8. Источники постоянного тока
9. Действия электрического тока
10. Электрический ток в жидкости
11. 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.

## 9 КЛАСС

### Раздел 1. 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. Центробежное ускорение.

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

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

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

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

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

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

### Демонстрации

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

#### **Лабораторные работы и опыты**

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

#### **Раздел 2. Механические колебания и волны**

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны (МС).

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

#### **Демонстрации**

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

## 6. Акустический резонанс

### **Лабораторные работы и опыты**

1. 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 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны**

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн  
Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.  
Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

### **Демонстрации**

1. Свойства электромагнитных волн
2. Волновые свойства света

### **Лабораторные работы и опыты**

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона

## **Раздел 4. Световые явления**

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

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

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

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

### **Демонстрации**

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

### **Лабораторные работы и опыты**

1. 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.

#### **Раздел 5. Квантовые явления**

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

Радиоактивность. Альфа, бета и гаммаизлучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы.

Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.

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

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

#### **Демонстрации**

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

#### **Лабораторные работы и опыты**

1. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.
2. Исследование треков: измерение энергии частицы по тор мозному 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 естественно-научная грамотность: освоение научных методов исследования явлений природы и техники, овладение умениями объяснять физические явления, применяя полученные знания, решать задачи, в том числе качественные и экспериментальные.

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

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

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

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

---

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

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### *Патриотическое воспитание:*

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

#### *Гражданское и духовно-нравственное воспитание:*

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

#### *Эстетическое воспитание:*

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

#### *Ценности научного познания:*

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

#### *Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:*

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

#### *Трудовое воспитание:*

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

#### *Экологическое воспитание:*

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

#### *Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:*

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Универсальные познавательные действия**

#### ***Базовые логические действия:***

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

#### ***Базовые исследовательские действия:***

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

#### ***Работа с информацией:***

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

### **Универсальные коммуникативные действия**

#### ***Общение:***

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

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

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

### **Универсальные регулятивные действия**

#### ***Самоорганизация:***

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

#### ***Самоконтроль (рефлексия):***

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

#### ***Эмоциональный интеллект:***

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

#### ***Принятие себя и других:***

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **7 КЛАСС**

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

- использовать понятия: физические и химические явления; наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза; единицы физических величин; атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное); механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;
- различать явления (диффузия; тепловое движение частиц вещества; равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения; передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плавание тел; превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и технике; влияние атмосферного давления на живой организм; плавание рыб;

рычаги в теле человека; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;
- решать расчётные задачи в 1—2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; силы упругости от удлинения пружины; выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков); участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения скольжения; давление воздуха; выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотометр, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;
- приводить примеры / находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- осуществлять отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2—3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

## 8 КЛАСС

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

- использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха; температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель; элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;
- различать явления (тепловое расширение/сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение); электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля - Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1 - 2 логических шагов с опорой на 1 - 2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей; решать расчётные задачи в 2 - 3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры; скорости процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействие электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин; сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике; исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители; электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
- распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат); составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;
- приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

## 9 КЛАСС

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

- использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки; центр тяжести; абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие; механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук; электромагнитные волны, шкала

электромагнитных волн, свет, близорукость и дальновзоркость, спектры испускания и поглощения; альфа, бета и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;

- различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений; естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов; действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2—3 логических шагов с опорой на 2—3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
- решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2—3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии; зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний; прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе; наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;
- проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы); обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости; периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку,

фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения; собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
- использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;
- приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

## **Информация об используемом УМК.**

Учебно-методический комплект (УМК) «Физика» (авторы: Перышкин А.В. , Гутник Е.М. и др.) предназначен для 7-9 классов общеобразовательных учреждений. Учебники по физике Перышкина А.В., Гутник Е.М. включены в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.

Состав УМК «Физика» Перышкина А.В. и др. для 7-9 классов:

- Учебник. 7, 8, 9 классы. Авторы: Перышкин А.В. (7, 8 классы); Перышкин А.В., Гутник Е.М. (9 класс)
- Рабочая тетрадь. 7, 8, 9 классы. Авторы: Ханнанова Т.А., Ханнанов Н.К. (7 класс); Ханнанова Т.А. (8 класс); Гутник Е.М. (9 класс)
- Рабочая тетрадь. 7, 8, 9 классы. Авторы: Касьянов В.А., Дмитриева В.Ф.
- Дидактические материалы. 7, 8, 9 классы. Авторы: Марон А.Е., Марон Е.А.
- Сборник вопросов и задач. 7, 8, 9 классы. Авторы: Марон А.Е., Марон Е.А., Позойский С.В.
- Диагностические работы. 7, 8 классы. Авторы: Шахматова В.В., Шефер О.Р.
- Тесты. 7, 8, 9 классы. Авторы: Ханнанов Н.К., Ханнанова Т.А.,
- Методическое пособие. 7, 8, 9 классы. Автор: Филонович Н.В. (7, 8 классы), Гутник

Е.М., Черникова О.А. (9 класс)

- Рабочие программы. 7-9 классы. Автор: Тихонова Е.Н.

Учебники включают весь необходимый теоретический материал для изучения курса физики в общеобразовательных учреждениях.

Календарно-тематическое планирование 7 класс.

№ урока	Тема урока	Содержание урока	Вид деятельности ученика
1	2	3	4
<b>Введение (4ч)</b>			
1/1	Физика — наука о природе.	Физика — наука о природе. Физические явления, вещество, тело, материя. Физические свойства тел. Основные методы изучения физики (наблюдения, опыты), их различие.	— Объяснять, описывать физические явления, отличать физические явления от химических явлений; — проводить наблюдения физических явлений, анализировать и классифицировать их, различать методы изучения физики.
2/2	Физические величины.	Понятие о физической величине. Международная система единиц. Простейшие измерительные приборы. Цена деления прибора. Нахождение погрешности измерения.	— Измерять физические величины; — обрабатывать результаты измерений; — определять цену деления измерительного цилиндра; — с его помощью определять объём жидкости; — переводить значения физических величин в СИ, — определять погрешность измерения; — записывать результат измерения с учетом погрешности.
3/3	«Определение цены деления шкалы измерительного прибора». Лабораторная работа №1	Лабораторная работа №1	— Находить цену деления измерительного прибора; — представлять результаты измерений в виде таблиц; — анализировать результаты измерений для определения цены деления измерительного прибора; — делать выводы; — работать в группе.
4/4	«Измерение линейных размеров тел и площади поверхности». Лабораторная работа № 2	Лабораторная работа № 2	— Измерять размеры тел различными способами, — измерять размеры малых тел способом рядов, — представлять результаты измерений в виде таблиц, — выполнять исследовательские эксперименты по определению площади поверхности методом палеток; — делать выводы; — работать в группе
5/5	Лабораторная работа № 3. «Измерение объема жидкости и твердого тела».	Лабораторная работа № 3.	— Измерять объём жидкого и твердого тела с помощью измерительного цилиндра; — анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы; — составлять таблицы; — работать в группе

6/6	Физика и техника.	Современные достижения науки. Роль физики и ученых нашей страны в развитии технического прогресса. Влияние технологических процессов на окружающую среду.	— Выделять основные этапы физической науки и называть выдающихся ученых; — определять место физики и делать выводы о развитии физики и ее достижениях.
<b>Первоначальные сведения о строении вещества (5ч)</b>			
7/1	Строение вещества.	Представления о строении вещества. Опыты, подтверждающие, что все вещества состоят из отдельных частиц. Броуновское движение. Молекула - мельчайшая частица вещества. Размеры молекул.	— Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, броуновское движение; — схематически изображать воду и кислорода; — сравнивать размеры молекул разных веществ: воды, воздуха; — объяснять: основные свойства молекул, физические явления на основе знаний о строении вещества.
8/2	Движение молекул.	Диффузия в жидкостях, газах и твердых телах. Связь скорости диффузии и температуры тела.	— Объяснять явление диффузии, зависимость скорости ее протекания от температуры тела; — приводить примеры диффузии в окружающем мире; — анализировать результаты опытов по движению и диффузии.
9/3	Взаимодействие молекул.	Физический смысл взаимодействия молекул. Существование сил взаимного притяжения и отталкивания молекул. Явление смачивания и несмачивания тел.	— Объяснять опыты по обнаружению сил взаимного притяжения и отталкивания молекул; смачивания и несмачивания тел; — делать выводы.
10/4	Агрегатные состояния вещества.	Агрегатные состояния вещества. Особенности трех агрегатных состояний. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярного строения.	— Доказывать наличие различий в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов; — приводить примеры практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях; — выполнять исследовательский эксперимент по изменению агрегатного состояния воды; — анализировать его и делать выводы.
11/5	<i>«Первоначальные сведения о строении вещества» Контрольная работа №1</i>	Контрольная работа №1	Применять знания к решению задач.
<b>Взаимодействие тел (23ч)</b>			
12/1	Механическое движение.	Механическое движение — самый простой вид движения. Траектория движения тела, путь, перемещение. Основные единицы пути в СИ. Равномерное и неравномерное движение. Относительность движения.	— Определять траекторию движения тела. — доказывать относительность движения тела; — переводить основную единицу пути в км, мм, см, дм;

			<ul style="list-style-type: none"> <li>— различать равномерное и неравномерное движение;</li> <li>— определять тело отсчёта;</li> <li>— использовать межпредметные связи физики, географии, математики.</li> </ul>
13/2	Скорость. Единицы скорости.	Скорость равномерного и неравномерного движения. Векторные и скалярные физические величины. Единицы измерения скорости. Определение скорости, вывод формул. Решение задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Рассчитывать скорость тел при равномерном и среднюю скорость при неравномерном движении;</li> <li>— выражать скорость в км/ч, м/с;</li> <li>— анализировать таблицы скорости и пути;</li> <li>— определять среднюю скорость движения заводного автомобиля;</li> <li>— графически изображать скорость и путь;</li> <li>— описывать равномерное движение.</li> </ul>
14/3	Путь и время.	Определение пути, пройденного телом при равномерном движении по формуле. Нахождение времени движения тел. Решение задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков;</li> <li>— определять путь, пройденный телом за данный промежуток времени по графику зависимости скорости от времени при равномерном движении от времени;</li> <li>— оформлять расчетные задачи.</li> </ul>
15/4	Закон и графики равномерного прямолинейного движения.	Определение пути и скорости при равномерном движении с помощью графиков. Решение задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков;</li> <li>— определять путь, пройденный телом за данный промежуток времени по графику зависимости скорости от времени при равномерном движении от времени.</li> </ul>
16/5	«Измерение скорости движения тела». Лабораторная работа № 4	Лабораторная работа № 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Проводить измерения при наблюдении равномерного движения;</li> <li>— вырабатывать практические навыки работы с секундомером.</li> <li>— работать в группе</li> </ul>
17/6	Инерция.	Явление инерции. Проявление явления инерции в быту и технике. Решение задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Находить связь между взаимодействием тел и скоростью движения;</li> <li>— приводить примеры проявления явления инерции в быту; объяснять явление инерции;</li> <li>— проводить исследовательские эксперименты по изучению явления инерции.</li> </ul>
18/7	Взаимодействие тел.	Изменение скорости тел при взаимодействии.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Описывать явление взаимодействия тел;</li> <li>— приводить примеры взаимодействия тел, приводящие к изменению скорости;</li> <li>— объяснять опыты по взаимодействию тел и делать выводы.</li> </ul>

19/8	Масса тела. Единицы массы.	Масса. Масса — мера инертности тела. Инертность — свойство тела. Единицы массы. Перевод основной единицы массы в СИ в т, г, мг.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Устанавливать зависимость изменения скорости движения от его массы;</li> <li>— переводить основную единицу массы в т, г, мг;</li> <li>— работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать, полученные сведения о массе тела, различать инертность и инертность тела</li> </ul>
20/9	Лабораторная работа № 5 «Измерение массы тела».	Лабораторная работа № 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела;</li> <li>— переводить единицы измерения массы;</li> <li>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— составлять таблицы; работать в группе</li> </ul>
21/10	Плотность вещества.	Плотность вещества. Физический смысл плотности вещества. Единицы плотности. Анализ таблиц учебника. Изменение плотности одного и того же вещества в зависимости от его агрегатного состояния.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Определять плотность вещества;</li> <li>— анализировать табличные данные;</li> <li>— переводить значение плотности в <math>\text{кг/м}^3</math> и <math>\text{г/см}^3</math>;</li> <li>— применять знания из курса физики, природоведения, математики и биологии.</li> </ul>
22/11	Лабораторная работа № 6 «Измерение плотности твердых тел и жидкостей».	Лабораторная работа № 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела;</li> <li>— измерять объем тела с помощью измерительного цилиндра;</li> <li>— измерять плотность твердого тела и жидкости с помощью весов и измерительного цилиндра;</li> <li>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— составлять таблицы; работать в группе</li> </ul>
23/12	Масса. Плотность. Объем.	Определение массы тела по его объему и плотности. Решение задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Определять массу тела по объему и плотности;</li> <li>— записывать формулы для нахождения массы тела, его плотности веществ.</li> <li>— работать с табличными данными</li> </ul>

24/13	Взаимодействие тел. Самостоятельная работа №1	Решение задач по темам: «Механическое движение», «Масса». «Плотность вещества».	— Использовать знания из курса математики и физики при расчёте основных физических величин; — анализировать результаты экспериментов, полученные при решении задач.
25/14	Сила.	Изменение скорости тела при действии на него других тел. Сила — причина изменения скорости движения. Сила — векторная физическая величина. Графическое изображение силы. Сила мера взаимодействия тел.	— Графически, в масштабе изображать силу и точку ее приложения; — определять зависимость изменения скорости тела от приложенной силы.
26/15	Явление тяготения. Сила тяжести.	Сила тяжести. Наличие тяготения между всеми телами. Зависимость силы тяжести от массы. Направление силы тяжести. Свободное падение тел. Сила тяжести на других планетах.	— Приводить примеры проявления тяготения в окружающем мире; — находить точку приложения силы тяжести; — различать изменение силы тяжести от удаленности поверхности от центра Земли; — выделять особенности планет земной группы и планет-гигантов (различие и общие свойства); — самостоятельно работать с информацией, систематизировать и обобщать ее о явлении тяготения и делать выводы.
27/16	Сила упругости. Закон Гука.	Возникновение силы упругости. Природа силы упругости. Опытные подтверждения существования силы упругости. Формулировка закона Гука. Точка приложения силы упругости и направление ее действия.	— Отличать силу упругости от силы тяжести; — графически изображать силу упругости, показывать точку приложения и направление ее действия; — объяснять причины возникновения силы упругости. — приводить примеры видов деформации, встречающиеся в природе; — делать выводы.
28/17	Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела.	Вес тела. Вес тела — векторная физическая величина. Отличие веса тела от силы тяжести. Точка приложения веса тела и направление ее действия. Единица силы. Формула для определения силы тяжести и веса тела. Решение задач.	— Графически изображать вес тела, точку его приложения; — рассчитывать силу тяжести и вес тела; — находить связь между силой тяжести и массой тела; — определять силу тяжести и вес тела известной массы тела, массу тела известной силы тяжести.

29/18	«Конструирование динамометра и измерение веса тела». Лабораторная работа № 7	Лабораторная работа № 7	— Градуировать пружину; — получать шкалу с заданным делением; — измерять силу с помощью динамометра; — различать вес и массу тел; — работать в группе.
30/19	Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил.	Равнодействующая сил. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Сложение двух сил, направленных по одной прямой в разные стороны. Графическое изображение равнодействующей двух сил. Решение задач.	— Экспериментально находить равнодействующую двух сил; — анализировать результаты по нахождению равнодействующей сил и делать выводы — рассчитывать равнодействующую двух сил
31/20	Сила трения. Трение покоя.	Сила трения. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения. Сравнение силы трения с весом тела. Трение покоя.	— Называть способы увеличения и уменьшения силы трения; — применять, зная о видах трения, способы его изменения на практике; объяснять явления, происходящие за наличием силы трения анализировать их и делать выводы
32/21	Лабораторная работа № 8 «Измерение коэффициента трения скольжения».		— Измерять силу трения с помощью динамометра, вывести и рассчитать коэффициент трения скольжения; — анализировать, делать выводы
33/22	Силы в природе	Решение задач по теме «Силы», «Равнодействующая сил»	— Отрабатывать навыки устного счета; — переводить единицы измерения; — работать с формулами.
34/23	<i>Контрольная работа №2 «Движение и взаимодействие тел».</i>	Контрольная работа №2	Применять знания к решению задач
Давление твердых тел, жидкостей и газов (20 ч)			
35/1	Давление. Единицы давления.	Давление. Способы нахождения давления. Единицы его измерения. Решение задач. Выяснение способов изменения давления в быту и технике.	Приводить примеры из практики увеличения площади опоры и уменьшения давления, вычислять давление по известным массе и объему, переводить значения физических величин в СИ.
36/2	Давление газа.	Причины возникновения давления газа. Зависимость давления газа от массы от объема и температуры.	— Отличать газы по их свойствам от твердых тел и жидкостей; объяснять давление газа на стенки сосудов на основе теории строения веществ

			— анализировать результаты эксперимента по изучению давления газа, делать выводы
37/3	Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля.	Различия между твердыми телами, жидкостями и газами. Передача давления жидкостью и газом. Закон Паскаля.	— Объяснять причину передачи давления жидкостью или газом; стороны одинаково, анализировать опыт по передаче давления жидкостью и объяснять его результаты
38/4	Давление в жидкости и газе.	Решение задач по темам: «Давление жидкости и газа», «Передача давления».	— Выводить формулу для расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда; — работать с текстом параграфа учебника.
39/5	Сообщающиеся сосуды.	Расположение в сообщающихся сосудах жидкости с одинаковой плотностью. Изменение уровня в сообщающихся сосудах жидкостей разной плотности. Устройство и действие шлюза.	— Приводить примеры сообщающихся сосудов в быту; — работать с текстом параграфа учебника.
40/6	Вес воздуха. Атмосферное давление.	Атмосферное давление. Влияние атмосферного давления на живые организмы. Явления, подтверждающие существование атмосферного давления.	— Вычислять массу воздуха; — сравнивать атмосферное давление на различных высотах от поверхности Земли; — объяснять влияние атмосферного давления на живые организмы; — проводить опыты по обнаружению атмосферного давления, измерению атмосферного давления с помощью манометра; — анализировать их результаты и делать выводы; — применять знания, из курса географии: при объяснении зависимости давления от высоты уровнем моря, математики для расчета давления.
41/7	Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли.	Определение атмосферного давления. Физическое содержание опыта Торричелли. Расчет силы, с которой атмосфера давит на окружающие предметы. Решение задач.	— Вычислять атмосферное давление; — объяснять измерение атмосферного давления с помощью трубки Торричелли;
42/8	Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах.	Знакомство с работой и устройством барометра-анероида. Использование его при метеорологических наблюдениях. Атмосферное давление на различных высотах. Решение задач.	— Измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида; — объяснять изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря; — применять знания из курса географии, биологии
43/9	Манометры.	Устройство и принцип действия открытого жидкостного и металлического манометров.	— Измерять давление с помощью манометра; — различать манометры по способу использования;

			— определять давление с помощью манометра;
44/10	Поршневой жидкостный насос. Гидравлический пресс.	Принцип действия поршневого насоса и гидравлического пресса. Физические основы работы гидравлического пресса. Решение качественных задач.	— Приводить примеры из практики применения поршневого насоса и гидравлического пресса; — работать с текстом параграфа учебника,
45/11	Давление. Самостоятельная работа №2	Решение задач по темам «Давление», «Атмосферное давление», «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля».	— Использовать знания из курса математики и физики при расчете основных физических величин; — анализировать результаты экспериментов, полученные при решении задач
46/12	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело.	Причины возникновения выталкивающей силы. Природа выталкивающей силы.	— Доказывать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы, действие жидкости и газа на тело; — приводить примеры из жизни подтверждающие существование выталкивающей силы; — применять знания о причинах возникновения выталкивающей силы на практике
47/13	Закон Архимеда.	Содержание закона Архимеда. Плавание тел. Решение задач.	— рассчитывать силу Архимеда; — указывать причины, от которых зависит сила Архимеда; — работать с текстом, обобщать, делать выводы, анализировать опыт ведром Архимеда.
48/14	«Изучение силы Архимеда» Лабораторная работа № 9	Лабораторная работа № 9	— Опытным путем обнаружить выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело; — определять выталкивающую силу; — работать в группе.
49/15	Плавание тел.	Условия плавания тел. Зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности.	— Объяснять причины плавания тел; — приводить примеры плавания различных тел и живых организмов; — конструировать прибор для демонстрации гидростатического явления; — применять знания из курса биологии, географии, природоведения при объяснении плавания тел
50/16	Архимедова сила, условия плавания тел. Решение задач	Решение задач по теме «Архимедова сила», «Условия плавания тел»	— Рассчитывать силу Архимеда; — Анализировать результаты экспериментов, полученные при решении задач
51/17	«Условие плавания тел в жидкости» Лабораторная работа № 10	Лабораторная работа № 10	— На опыте выяснить условия, при которых тело плавает, всплывает, тонет в жидкости; — работать в группе.
52/18	Плавание судов. Воздухоплавание.	Физические основы плавания судов и воздухоплавания. Водный и воздушный транспорт. Решение задач.	— Объяснять условия плавания судов

			— приводить примеры из жизни плавания и воздухоплавания; объяснять изменение осадки — применять на практике знания условий плавания судов и воздухоплавания.
53/19	<i>«Сила Архимеда, плавание тел». Контрольная работа №3</i>	Контрольная работа №3	Применять знания к решению
<b>Работа и мощность. Энергия (12ч)</b>			
54/1	Механическая работа. Единицы работы.	Механическая работа, ее физический смысл. Единицы измерения работы. Решение задач.	— Вычислять механическую работу; — определять условия, необходимые для совершения механической работы;
55/2	Мощность. Единицы мощности.	Мощность — характеристика скорости выполнения работы. Единицы мощности. Анализ табличных данных. Решение задач.	— Вычислять мощность по известным данным; — приводить примеры единиц мощности различных технических приборов и механизмов; — анализировать мощности различных приборов; — выражать мощность в различных единицах.
56/3	Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге.	Простые механизмы. Рычаг. Условия равновесия рычага. Решение задач.	— Применять условия равновесия рычага в практических целях для поднятия и перемещения грузов; — определять плечо силы; — решать графические задачи.
57/4	Момент силы.	Момент силы — физическая величина, характеризующая действие силы. Правило моментов. Единица момента силы. Решение качественных задач.	— Приводить примеры, иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зависящее и от модуля силы, и от плеча; — работать с текстом параграфа учебника, — обобщать и делать выводы об условиях равновесия тел.
58/5	<i>«Выяснение условий равновесия рычага» Лабораторная работа № 11</i>	Лабораторная работа № 11	— Проверить опытным путем, в каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии; — проверять на опыте правило моментов; — применять практические знания для выяснения условий равновесия рычага, знания из курса биологии, математики, технологии; — работать в группе.
59/6	Блоки. «Золотое правило» механики.	Подвижный и неподвижный блоки — простые механизмы. Равенство работ при использовании простых механизмов. Суть «золотого правила» механики. Решение задач.	— Приводить примеры применения неподвижного и подвижного блоков на практике; — сравнивать действие подвижных и неподвижных блоков; работать с текстом параграфа учебника,

			анализировать опыты с подвижными и неподвижными блоками и делать выводы
60/7	Центр тяжести тела	Центр тяжести тела. Центр тяжести различных твердых тел.	— Находить центр тяжести предмета; — работать с текстом; — анализировать результаты опытов по нахождению центра тяжести плоского тела и делать выводы
61/8	Коэффициент полезного действия механизмов	Понятие о полезной и полной работе. КПД — основная характеристика рабочего механизма. Решение задач	— анализировать КПД различных механизмов; работа с формулами
62/9	Лабораторная работа № 12 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости».	Лабораторная работа № 12	Опытным путем установить, какая часть работы совершается полезная работа, выполненная с помощью простого механизма; — анализировать КПД различных механизмов; — работать в группе
63/10	Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия.	Энергия — способность тела совершать работу. Зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над землей, от его массы и высоты подъема. Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости. Решение задач	— Приводить примеры тел, обладающих потенциальной, кинетической энергией; — работать с текстом параграфов учебника
64/11	Превращение одного вида механической энергии в другой.	Переход одного вида механической энергии в другой. Переход энергии от одного тела к другому. Решение задач.	— Приводить примеры превращения энергии из одного вида в другой, обладающих одновременно кинетической и потенциальной энергией; — работать с текстом
65/12	<i>«Работа и мощность. Энергия». Контрольная работа №4</i>	Контрольная работа №4	Применять знания к решению задач
<b>Повторение</b>			
66/1	Повторение пройденного материала		
67/2	<i>Итоговая контрольная работа</i>	Итоговая контрольная работа	Применять знания к решению задач
68/3	Подведение итогов учебного года		

Календарно-тематическое планирование 8 класс.

№ урока	Наименование раздела и тем	Кол-во Уроков	Дата (по плану)	Дата (по факту)	Примечания
<i>Тепловые явления 14 часов</i>					
1	Вводный инструктаж по ТБ в кабинете физики.	1			

	Тепловое движение. Температура				
2	Внутренняя энергия и способы ее изменения	1			
3	Теплопроводность	1			
4	Конвекция. Излучение	1			
5	Количество теплоты. Удельная теплоемкость. <i>Проверочная работа по теме «Виды теплопередачи»</i>	1			
6	Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела и выделяемого им при охлаждении	1			
7	Инструктаж по ТБ при выполнении лабораторных работ. <b>Лабораторная работа №1 «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды»</b>	1			
8	Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №2 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры»</b>	1			
9	<b>Вводный контроль</b>	1			
10	Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №3 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела»</b>	1			
11	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.	1			
12	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. <i>Самостоятельная работа по теме «Количество теплоты»</i>	1			
13	<i>Тест по теме «Тепловые явления».</i> Решение задач по теме «Тепловые явления»	1			
14	<b>Контрольная работа №1 по теме «Тепловые явления»</b>	1			
<b><i>Изменение агрегатных состояний 11 часов</i></b>					
15	Агрегатные состояния вещества.	1			
16	Плавление и отвердевание кристаллических тел. График плавления и отвердевания	1			
17	Удельная теплота плавления	1			
18	Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Поглощение энергии при испарении и поглощение	1			

	ее при конденсации				
19	Кипение. <i>Тест по теме «Плавление и отвердевание»</i>	1			
20	Влажность воздуха и ее измерение. Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №4 «Измерение относительной влажности воздуха»</b>	1			
21	Удельная теплота парообразования и конденсации	1			
22	Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания	1			
23	Паровая турбина. КПД теплового двигателя. Экологические проблемы использования тепловых машин. <i>Тест по теме «Изменение агрегатных состояний вещества»</i>	1			
24	Решение задач по теме «Изменение агрегатных состояний вещества»	1			
25	<b>Контрольная работа №2 по теме «Изменение агрегатных состояний вещества»</b>	1			
<b>Электрические явления 27 часов</b>					
26	Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел. Два рода зарядов	1			
27	Электроскоп. Проводники, полупроводники и непроводники электричества. Электрическое поле.	1			
28	Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атомов.	1			
29	Объяснение электрических явлений. <i>Проверочная работа по теме «Электризация тел»</i>	1			
30	Электрический ток. Источники электрического тока	1			
31	Электрическая цепь и ее составные части. <i>Проверочная работа по теме «Электрический ток»</i>	1			
32	Электрический ток в металлах, полупроводниках, газах и электролитах. Действия электрического тока	1			
33	Направление электрического тока. Сила тока.	1			
34	Амперметр. Измерение силы тока. Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная</b>	1			

	<b>работа №5 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках»</b>				
35	Электрическое напряжение	1			
36	Измерение напряжения. Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №6 «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи»</b>	1			
37	Зависимость силы тока от напряжения.	1			
38	Электрическое сопротивление. <i>Проверочная работа по теме «Сила тока и напряжение»</i>	1			
39	Закон Ома для участка цепи	1			
40	Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление.	1			
41	Реостаты. Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №7 «Регулирование силы тока реостатом»</b>	1			
42	Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №8 «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах. Измерение сопротивления проводника»</b>	1			
43	Решение задач по теме «Электрические явления» <i>Тест по теме «Электрические явления»</i>	1			
44	<b>Контрольная работа №3 по теме «Электрические явления»</b>	1			
45	Полупроводниковые приборы. Последовательное соединение проводников.	1			
46	Параллельное соединение проводников	1			
47	Работа электрического тока	1			
48	Мощность электрического тока. Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №9 «Измерение работы и мощности тока в лампе»</b>	1			
49	Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца	1			
50	Лампа накаливания. Нагревательные приборы. Короткое замыкание. <i>Тест по теме «Постоянный ток»</i>	1			
51	Решение задач	1			

	по теме «Постоянный ток»				
52	<b>Контрольная работа №4 по теме «Постоянный ток»</b>	1			
<b>Электромагнитные явления 6 часов</b>					
53	Магнитное поле. Магнитные линии	1			
54	Магнитное поле катушки с током. Электромагниты Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №10 «Сборка электромагнита и испытание его действия»</b>	1			
55	Магнитное поле Земли	1			
56	Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель. Динамик и микрофон	1			
57	<i>Тест по теме «Магнитное поле»</i> Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №11 «Изучение электрического двигателя постоянного тока»</b>	1			
58	<b>Контрольная работа №5 по теме «Электромагнитные явления»</b>	1			
<b>Световые явления 8 часов</b>					
59	Источники света. Распространение света.	1			
60	Отражение света. Законы отражения света. Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №12 «Исследование зависимости угла отражения от угла падения света»</b>	1			
61	Преломление света	1			
62	Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №13 «Исследование зависимости угла преломления от угла падения света»</b> <i>Самостоятельная работа</i>	1			
63	Линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой	1			
64	Глаз и зрение. Оптические приборы. Инструктаж по ТБ. <b>Лабораторная работа №14 «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Получение изображений»</b>	1			
65	Решение задач по теме «Световые явления». <i>Тест по теме «Световые явления»</i>	1			
66	<b>Контрольная работа №6 по теме «Световые явления»</b>	1			
<b>Итоговое повторение 4 часа</b>					
67	Повторение материала по теме «Тепловые явления».	1			

68	<b>Итоговая контрольная работа №7</b>	1			
69	Повторение материала по теме «Электрические явления».	1			
70	Повторение материала по теме «Электромагнитные явления»	1			

Календарно-тематическое планирование 9 класс.

№ урока	Дата		Тема урока	Код элемента содержания(КЭС)	Элемент содержания	Домашнее задание
	По плану	фактически				
<b>Тема 1. Законы взаимодействия и движения тел. (34 ч)</b>						
1/1			Материальная точка. Система отсчета.	1.1.1 1.1.2	Описание движения. Материальная точка как модель тела. Критерии замены тела материальной точкой. Система отсчета.	§1. Упр. 1(2,4)
2/2			Перемещение.		Вектор перемещения и необходимость его введения для определения положения движущегося тела в любой момент времени. Различие между величинами «путь» и «перемещение».	§2. Упр.2 (1, 2)
3/3			Определение координаты движущегося тела.	1.1.5	Нахождение координат по начальной координате и проекции вектора перемещения	§3. Упр.3(1)
4/4			Скорость прямолинейного равномерного движения.		Прямолинейное равномерное движение, скорость, направление вектора скорости. проекции вектора скорости на выбранную ось,	§4 упр 4

					единицы скорости, формула для расчета скорости	
5/5			Перемещение при прямолинейном равномерном движении.	1.1.5	Для прямолинейного равномерного движения: - формулы для нахождения проекции и модуля вектора скорости и перемещения; - равенство модуля вектора перемещения, пути и скорости под графиком скорости.	§4.
6/6			Графики зависимости кинематических величин от времени при прямолинейном равномерном движении		График скорости тела при прямолинейном равномерном движении и его анализ. Графический способ нахождения пройденного пути по графику скорости равномерного движения и его анализ	§4
7/7			Средняя скорость		Средняя путевая скорость, модуль средней скорости перемещения	§5.
8/8			Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение.	1.1.4	Мгновенная скорость. Равноускоренное движение. Ускорение.	§5. Упр.5 (2, 3)
9/9			Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости.	1.1.6	Формулы для определения вектора скорости и его проекции .График зависимости проекции вектора скорости от	§6. Упр.6 (2,3)

					времени при равноускоренном движении для случаев, когда векторы скорости и ускорения: а) сонаправлены; б) направлены на противоположные стороны.	
10/10			Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении.	1.1.6	Вывод формулы перемещения геометрическим путем.	§7. Упр.7(1, 2)
11/11			Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости.	1.1.6	Закономерности, присущие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости.	§8. Упр.8(1)
12/12			Лабораторная работа №1		Исследование, равноускоренного движения без начальной скорости	§8. Упр.8(2)
13/13			Решение задач по теме: «Кинематика»		Решение задач на определение ускорения, мгновенной скорости и перемещения при равноускоренном движении.	Записи
14/14			Графики зависимости кинематических величин от времени при прямолинейном равноускоренном движении	1.1.6 1.1.4	Графики скорости, ускорения при прямолинейном равноускоренном движении и их анализ, графический способ нахождения пройденного пути по графику скорости, график прямолинейного равноускоренного движения и его анализ	Записи

15/1 5			Решение задач		Решение графических задач на прямолинейное равноускоренное движение	карточки
16/1 6			Контрольная работа №1 по теме: «Кинематика»		Контрольная работа по теме: «Прямолинейное равноускоренное движение»	
17/1 7			Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира.		Относительность перемещения и других характеристик движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Причины смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентрической системе отсчета).	§9. Упр.9 (1,3,4)
18/1 8			Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.	1.2.1	Причины движения с точки зрения Аристотеля и его последователей. Закон инерции. Первый закон Ньютона (в современной формулировке). Инерциальные системы отсчета.	§10. Упр.10
19/1 9			Второй закон Ньютона.	1.2.4	Второй закон Ньютона. Единица силы.	§11. Упр.11 (2,3)
20/2 0			Третий закон Ньютона.	1.2.5	Третий закон Ньютона. Силы, возникающие при взаимодействии тел: а) имеют одинаковую природу; б) приложены к разным телам.	§12. Упр.12 (,3)
21/2 1			Свободное падение тел.	1.1.7	Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и	§13. Упр.13 (2,3)

					разряженном пространстве.	
22/2 2			Движение тела, брошенного вертикально вверх.		Уменьшение модуля вектора скорости при противоположном направлении векторов начальной скорости и ускорения свободного падения.	§14. Упр.14
23/2 3			Лабораторная работа №2		Измерение ускорения свободного падения	записи
24/2 4			Закон всемирного тяготения.		Закон всемирного тяготения и условия его применимости. Гравитационная постоянная.	§15. Упр.15(3.4)
25/2 5			Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах.		Формула для определения ускорения свободного падения через гравитационную постоянную. Зависимость ускорения свободного падения от широты места и высоты над землей.	§16. Упр.16(1,2,3,4)
26/2 6			Прямолинейное и Криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.	1.1.8	Условие криволинейного движения. Направление скорости тела при его криволинейном движении, в частности, при движении по окружности. Центробежное ускорение. Центробежная сила.	§17§18. упр. 17(1,2) §19 Упр.18(1)

27/2 7			Решение задач: по теме: «Движение по окружности».			Упр.18 (4,5)
28/2 8			Искусственные спутники Земли.		Условия, при которых тело может стать искусственным спутником. Первая космическая скорость.	§20. Упр.19(1)
29/2 9			Импульс тела.	1.4.1 1.4.2 1.4.3	Причины введения в науку величины, называемой импульсом тела. Формулы импульса. Единица импульса.	§20. Упр.20(2),
30/3 0			Закон сохранения импульса.		Изменение импульсов тел при их взаимодействии. Вывод закона сохранения импульса.	§20. Упр. 21(2)
31/3 1			Реактивное движение. Ракеты.		Сущность реактивного движения. Назначение, конструкция и принцип действия ракет. Многоступенчатые ракеты.	§21упр 21(2,4)
32/3 2			Закон сохранения механической энергии	1.4.8	Закон сохранения механической энергии	§22. Упр.22(1)
33/3 3			Решение задач по теме: «Динамика».			Упр.20(4), 21(1), 22(2).
34/3 4			Контрольная работа №2 по теме: «Динамика».			
<b>Тема 2. Механические колебания и волны. Звук.(15ч)</b>						
35/1			Колебательное движение	1.5.1	Примеры колебательного движения. Общие черты разнообразных	§23 Упр.23

					колебаний. Динамика колебаний.	
36/2			Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник.		горизонтального пружинного маятника. Определение свободных колебаний. Колебательных систем, маятник.	§23
37/3			Величины, характеризующие колебательное движение.	1.5.1 1.5.2	Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода и частота нитяного маятника от длины нити.	§24. Упр.24 (3,5)
38/4			Гармонические колебания		Примеры гармонических колебаний. Общие черты гармонических колебаний.	§25
39/5			Лабораторная работа №3		Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний математического маятника от его длины	§26. Упр.24(6)
40/6			Затухающие колебания. Вынужденные колебания.		Превращение механической энергии колебательной системы во внутреннюю. Затухающие колебания и их график	§26. Упр.25
41/7			Резонанс.	1.5.3	Вынуждающая сила. Частота установившихся вынужденных колебаний	§27 Упр.26
42/8			Распространение колебаний в упругих средах. Волны.	1.5.4	Механизм распространения упругих колебаний. Поперечные и продольные	§28

					упругие волны в твердых, жидких и газообразных средах.	
43/9			Длина волны. Скорость распространения волны.		Характеристики волн: скорость, длина волны, частота, период колебаний. Связь между этими величинами.	§29 Упр.27
44/10			Источники звука. Звуковые колебания.	1.5.5	Источники звука- тела, колеблющиеся с частотой 20Гц – 20кГц.	§30 Упр.28
45/11			Высота и тембр звука. Громкость звука.		Зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука - от амплитуды колебаний.	§31 Упр.29
46/12			Распространение звука. Скорость звука.	1.5.5	Наличие среды – необходимое условие распространение звука. Скорость звука в различных средах.	§32 Упр.30(3,4,6)
47/13			Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс		Отражение звука. Эхо.. Условия, при которых образуется эхо. Звуковой резонанс.	§33
48/14			Решение задач на механические колебания и волны			Каточки
49/15			Контрольная работа №3 по теме: «Механические колебания и волны. Звук».			
<b>Тема 3. Электромагнитное поле. (25 ч)</b>						
50/1			Магнитное поле и его графическое изображение.	3.3.1	Существование магнитного поля вокруг проводника с электрическим	§34 Упр.31

					током. Линии магнитного поля постоянного полосового магнита и прямолинейного проводника с током.	
51/2			Неоднородное и однородное магнитные поля.		Неоднородное и однородное магнитные поля. Магнитное поле соленоида.	§34
52/3			Направление тока и направление линии его магнитного поля.	3.3.2	Связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Правило буравчика. Правило правой руки для соленоида.	§35 Упр.32(1,2,3)
53/4			Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки.	3.3.3 3.3.4	Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу. Правило левой руки.	§36 Упр33
54/5			Индукция магнитного поля.		Индукция магнитного поля. Линии вектора магнитной индукции. Единицы магнитной индукции.	§37
55/6			Магнитный поток.	3.4.2	Зависимость магнитного поля, пронизывающего контур, от площади и ориентации контура в магнитном поле и индукции магнитного поля. Явление электромагнитной индукции	§38 Упр34(1)

56/7			Явление электромагнитной индукции.		Опыт Фарадея. Причины возникновения индукционного тока.	§39. Упр.36
57/8			Лабораторная работа №4		«Изучение явления электромагнитной индукции».	§39.
58/9			Правило Ленца. Направление индукционного тока.		Причина возникновения индукционного тока. Определение направления индукционного тока.	§40 Упр.37
59/10			Явление самоиндукции.		Физическая суть явления самоиндукции.	§41 Упр.38
60/11			Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор.	3.5.4	Переменный электрический ток. Устройство и принцип действия индукционного генератора переменного тока. График зависимости силы тока от $(t)$ .	§42 Упр.39
61/12			Электромагнитное поле.		Выводы Максвелла. Электромагнитное поле. Его источник. Различие между вихревым электрическим и электростатическим полями. Напряженность электрического поля. Обнаружение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	§43
62/13			Электромагнитные волны	3.5.5	Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причина	§44 Упр.41(1)

					возникновения волн. Развитие взгляда на природу света.	
63/14			Конденсаторы.	3.5.1	Емкость. Единицы емкости. Конденсатор.	§записи
64/15			Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний.		Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний.	§45 Упр.42
65/16			Принципы радиосвязи и телевидения.		Принципы радиосвязи и телевидения.	§46 Упр.43
66/17			Электромагнитная природа света.	3.6.12	Свет как частный случай электромагнитных волн. Место световых волн в диапазоне электромагнитных волн.	§47
67/18			Преломление света. Физический смысл показателя преломления.		Закон преломления света.	§48 Упр.44(2,3)
68/19			Дисперсия света. Цвета тел.		Явление дисперсии. Разложение белого цвета в спектр.	§49
69/20			Спектроскоп и спектрограф		Устройство двухтрубного спектроскопа, его назначение, принцип действия. Спектрограф, спектрограмма.	§49 Упр.45(1,3)
70/21			Типы оптических спектров		Сплошной и линейчатые спектры. Спектры испускания и поглощения.	§50таблица
71/22			Лабораторная работа №5		«Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания».	

72/2 3			Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.		Частицы электромагнитного излучения – фотоны или кванты.	§51 итоги главы
73/2 4			Решение задач по теме: «Электромагнитные явления»			Записи
74/2 5			Контрольная работа №4 по теме: «Электромагнитное поле».		Контрольная работа №4 по теме: «Электромагнитное поле».	
<b>Тема 4. Строение атома и атомного ядра. (20 ч)</b>						
75/1			Радиоактивность	5.3.4	Открытие радиоактивности Беккерелем. Опыт по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения. Альфа-, бета- и гамма – частицы. Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов.	§52
76/2			Модели атоов.		Модель атома Томсона. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома.	§52
77/3			Радиоактивные превращения атомных ядер.		Превращение ядер при радиоактивном распаде на примере альфа-распада радия. Обозначение ядер химических элементов. Массовое и зарядовое числа. Законы сохранения массового числа и заряда при	§53

					радиоактивных превращениях.	
78/4			Экспериментальные методы исследования частиц		Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона.	§54
79/5			Лабораторная работа № 6		Измерение естественного радиационного фона дозиметром	
80/6			Открытие протона И нейтрона.		Выбивание протонов из ядер атомов азота. Наблюдение фотографий треков частиц в камере Вильсона. Открытие и свойства нейтрона. Массовое и зарядовое числа. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл массового и зарядового числа.	§55 Упр.47
81/7			Состав атомного ядра Ядерные силы.	5.3.2	Особенности ядерных сил. Энергия связи ядра. Формула для определения дефекта масс любого ядра. Расчет энергии связи ядра по его дефекту масс	§56 Упр.48(4,5,6)
82/8			Энергия связи. Дефект масс	5.3.6	Законы сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях.. Модель процесса деления ядра урана. Выделение энергии.	§57
83/9			Решение задач			записи

84/1 0			Деление ядер урана. Цепная реакция.	5.3.6	Цепная реакция деления ядер урана и условия ее протекания. Критическая масса.	§58
85/1 1			Лабораторная работа №7		«Изучение деления ядра урана по трекам на готовых фотографиях»	
86/1 2			Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию		Ядерный реактор и его виды. Устройство и принцип действия ядерного реактора. Преобразование энергии на атомных электростанциях. Атомная энергетика	§59
87/1 3			Атомная энергетика..		Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций.	§60
88/1 4			Биологическое действие радиации		Поглощенная доза излучения. Биологический эффект, вызываемый различными видами радиоактивных излучений. Способы защиты от радиации.	§61
89/1 5			Закон радиоактивного распада.	5.3.5	Период полураспада. Закон радиоактивного распада	§61
90/1 6			Термоядерная реакция.		Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Выделение энергии. Перспективы	§62

					использования этой энергии.	
91/17			Элементарные частицы. Античастицы		Элементарные частицы, позитрон, процесс аннигиляции, антипротон, антинейтрон, антивещество.	записи
92/18			Решение задач .		Решение задач на дефект масс и энергию связи атомных ядер, на закон радиоактивного распада	
93/19			Контрольная работа №5		Контрольная работа №5 по теме: «Строение атома и атомного ядра»	
94/20			Л/р №8 Л/р №9		Л/р №8 Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада радона Л/р №9 Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям	
<b>Тема. Строение и эволюция Вселенной. (5 ч)</b>						
95/1			Состав, строение и происхождение Солнечной системы		Состав Солнечной системы Солнце, восемь больших планет, пять планет карликов, астероиды, кометы, метеорные тела.	§63
96/2			Большие планеты Солнечной системы		Земля и планеты земной группы. Планеты гиганты. Спутники и кольца планет гигантов.	§64
97/3			Малые тела Солнечной системы		Малые тела Солнечной системы: астероиды,	§65

					кометы, метеорные тела.	
98/4			Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд		Солнце и звезды: слоистая структура, магнитное поле. Источники энергии Солнца и звезд.	§66
99/5			Строение и эволюция Вселенной		Галактики. Метагалактика.	§67
<b>Итоговое повторение (3 ч)</b>						
100/ 1			Законы взаимодействия и движения тел		Повторение основных определений и формул, решение задач на законы взаимодействия и движения тел	записи
101/ 2			Механические колебания и волны		Повторение основных определений и формул, решение задач по теме: «Механические колебания и волны»	записи
102/ 3			Электромагнитн ое поле		Повторение основных определений и формул, решение задач по теме «Электромагнитно е поле»	записи