

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лицей № 11 г. Челябинска»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного предмета**

**Предмет: Физика**

**Уровень: Основное общее образование**

**Программа (название): Физика 7-9**

**Программа составлена на основе: Федеральной рабочей программы по  
учебному предмету «Физика»**

Рассмотрено и одобрено Методическим советом  
МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска»  
Протокол № 1 от 30 августа 2023г.

## **Пояснительная записка**

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

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной грамотности обучающихся и организацию изучения физики на деятельностной основе. В программе по физике учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

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

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

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

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

Изучение физики на базовом уровне предполагает овладение следующими компетентностями, характеризующими естественно-научную грамотность:

научно объяснять явления,  
оценивать и понимать особенности научного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства  
для получения выводов».

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации (протокол от 3 декабря 2019 г.

№ ПК-4вн).

Цели изучения физики:

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

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

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

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

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

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

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

На изучение физики (базовый уровень) на уровне основного общего образования отводится 238 часов: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю) и на повышенном уровне – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных работ и опытовносит рекомендательный характер, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, списка экспериментальных заданий, предлагаемых в рамках основного государственного экзамена по физике.

## **Содержание обучения**

### **7 Класс**

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

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

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

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

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. Измерение расстояний.
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
4. Определение размеров малых тел.
5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.
6. Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества.

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

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

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

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

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

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел.

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

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

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой.

**Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике.**

**Демонстрации.**

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

**Лабораторные работы и опыты.**

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее).
2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.
3. Определение плотности твёрдого тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

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

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

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

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

**Демонстрации.**

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

**Лабораторные работы и опыты.**

1. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.
2. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.
3. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.

5. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия.

Механическая работа. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага.

Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике.

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

Демонстрации.

1. Примеры простых механизмов.

Лабораторные работы и опыты.

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

2. Исследование условий равновесия рычага.

3. Измерение КПД наклонной плоскости.

4. Изучение закона сохранения механической энергии.

8 класс

Раздел 6. Тепловые явления.

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

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

Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления.

Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей КПД теплового двигателя. Термовые двигатели и защита окружающей среды.

Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.

Демонстрации.

1. Наблюдение броуновского движения.

2. Наблюдение диффузии.

3. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений.

4. Наблюдение теплового расширения тел.

5. Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.

6. Правила измерения температуры.

7. Виды теплопередачи.

8. Охлаждение при совершении работы.

9. Нагревание при совершении работы внешними силами.

10. Сравнение теплоёмкостей различных веществ.
  11. Наблюдение кипения.
  12. Наблюдение постоянства температуры при плавлении.
  13. Модели тепловых двигателей.
- Лабораторные работы и опыты.
1. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.
  2. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.
  3. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
  4. Определение давления воздуха в баллоне шприца.
  5. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения.
  6. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.
  7. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
  8. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
  9. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.
  10. Определение удельной теплоёмкости вещества.
  11. Исследование процесса испарения.
  12. Определение относительной влажности воздуха.
  13. Определение удельной теплоты плавления льда.
- Раздел 7. Электрические и магнитные явления.
- Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).
- Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).
- Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.
- Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах.
- Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.
- Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.
- Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.
- Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. 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 8. Механические явления.

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

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

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

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

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

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

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

Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

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

#### Демонстрации.

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

#### Лабораторные работы и опыты.

1. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.
2. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.
3. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.

4. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.

5. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.

6. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.

7. Определение коэффициента трения скольжения.

8. Определение жёсткости пружины.

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

10. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.

11. Изучение закона сохранения энергии.

Раздел 9. Механические колебания и волны.

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

Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.

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 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.

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

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

Демонстрации.

1. Свойства электромагнитных волн.

2. Волновые свойства света.

Лабораторные работы и опыты.

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

Раздел 11. Световые явления.

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

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

Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальтонизм.

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 цветовые фильтры.

Раздел 12. Квантовые явления.

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

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

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

Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы.

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.
2. Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям).

### 3. Измерение радиоактивного фона.

#### Повторительно-обобщающий модуль.

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

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

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

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

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

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

## **Планируемые результаты освоения программы по физике на уровне основного общего образования**

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

### **Личностные результаты**

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

- 1) патриотического воспитания:  
проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;  
ценное отношение к достижениям российских учёных-физиков;
- 2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:  
готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;  
осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;
- 3) эстетического воспитания:  
восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;
- 4) ценности научного познания:  
осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;  
развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;
- 5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:  
осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;  
сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;
- 6) трудового воспитания:  
активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;  
интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;
- 7) экологического воспитания:  
ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;  
осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- 8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:  
потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;  
повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;  
потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;  
осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

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

## **Метапредметные результаты**

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

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

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

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

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

#### **Работа с информацией:**

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

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

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

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

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

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

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

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

### **Предметные результаты**

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

- использовать понятия: физические и химические явления, наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза, единицы физических величин, атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное), механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сила, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;
- различать явления (диффузия, тепловое движение частиц вещества, равномерное движение, неравномерное движение, инерция, взаимодействие тел, равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие силы трения в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, рычаги в теле человека, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;
- решать расчётные задачи в 1–2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов, записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел, силы упругости от удлинения пружины, выталкивающей силы от объёма погруженной 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, следя за предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая

сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;

- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять отбор источников информации в Интернете в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

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

- использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель, элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;
- различать явления (тепловое расширение и сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение), электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере,

электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

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

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

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

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

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

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

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

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

- проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители, электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
- распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат), составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

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

- использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки, центр тяжести, абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие, механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальтонизм, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;
- различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука,

прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

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

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

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

- решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;

- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;

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

Таблица 1.

## Тематическое планирование 7 Класс

№ п / п	Тема раздела	Количе ство часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Форма контро ля	НРЭО
<b>Раздел 1. Физика и ее роль в познании окружающего мира</b>						
1.1	Физика – наука о природе	2	Физика – наука о природе. Явления природы. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые	Выявление различий между физическими и химическими превращениями. Распознавание и классификация физических явлений: механических, тепловых, Электрических, магнитных и световых. Наблюдение и описание физических явлений		Физические явления и процессы в окружающей среде Челябинской области. Взаимосвязь природы Челябинской области и человеческого общества.
1.2	Физические величины	2	Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений международная система единиц	Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Измерение линейных размеров тел и промежутков времени с учётом погрешностей. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры. Выполнение творческих заданий по поиску способов измерения некоторых физических Характеристик, например, размеров малых объектов (волос, проволока), удалённых объектов, больших расстояний, малых промежутков времени. Обсуждение предлагаемых способов.	П/р	Техника и окружающая среда в г. Челябинске.
1.3	Естественно-научный метод познания	2	Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей	Выдвижение гипотез, объясняющих простые явления, например: – почему останавливается движущееся по горизонтальной поверхности тело; – почему в жаркую погоду в светлой одежде прохладней, чем в тёмной. Предложение способов проверки гипотез. Проведение исследования по проверке какой-либо гипотезы. Построение простейших моделей физических явлений (в виде рисунков или схем), например падение предмета; прямолинейное распространение света	П/р	

Итого по разделу	6				
<b>Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества</b>					
2.1	Строение вещества	1	Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества	Наблюдение и интерпретация опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с растворением различных веществ в воде. Оценка размеров атомов и молекул с использованием фотографий, полученных на атомном силовом микроскопе (асм) – лабораторная работа по теме: «оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий)». Определение размеров малых тел	Распространение вредных веществ в атмосфере и водоемах предприятиями г.Челябинска.
2.2	Движение и взаимодействие частиц вещества	2	Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание	Наблюдение и объяснение броуновского движения и явления диффузии. Проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов. Проведение и объяснение опытов по обнаружению сил молекулярного притяжения отталкивания	П / р  Влияние на жизнь Шершневского водохранилища нефтяной пленки на его поверхности. Явление смачивания оперенья водоплавающих птиц, обитающих на этом водоеме.
2.3	Агрегатные состояния вещества	2	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	Описание (с использованием простых моделей) основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел. Объяснение малой сжимаемости жидкостей и твёрдых тел, большой сжимаемости газов. Объяснение сохранения формы твёрдых тел и текучести жидкости. Проведение опытов, доказывающих, что в твёрдом состоянии воды частицы находятся в среднем дальше друг от друга (плотность меньше), чем в жидком. установление взаимосвязи между особенностями агрегатных состояний воды и существованием водных организмов (мс – биология, география)	К/р  Источники твердых, жидких и газообразных веществ, загрязняющих окружающую среду Челябинской области.
Итого по разделу	5				
<b>Раздел 3. Движение и взаимодействие тел</b>					

3.1	Механическое движение	3	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения	Исследование равномерного движения, определение его признаков. Наблюдение неравномерного движения и определение его отличий от равномерного движения. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т.д.). Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости решение задач на определение пути, скорости и времени равномерного движения. Анализ графиков зависимости пути и скорости от времени		Скорость движения автотранспорта и уменьшение выброса в атмосферу отправляющих веществ на основных транспортных магистралях г.Челябинска.
3.2	Инерция, масса, плотность	4	Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества	Объяснение и прогнозирование явлений, обусловленных инерцией, например, что происходит при торможении или резком маневре автомобиля, почему невозможно мгновенно прекратить движение на велосипеде или самокате и т. д. Проведение и анализ опытов, демонстрирующих изменение скорости движения тела в результате действия на него других тел. Решение задач на определение массы тела, его объёма и плотности. Проведение и анализ опытов, демонстрирующих зависимость изменения скорости тела от его массы при взаимодействии тел. Измерение массы тела различными способами. Определение плотности тела в результате измерения его массы и объёма	П/р	
3.3	Сила. Виды сил	14	Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике	Изучение взаимодействия как причины изменения скорости тела или его деформации. Описание реальных ситуаций взаимодействия тел с помощью моделей, в которых вводится понятие и изображение силы. Изучение силы упругости. Исследование зависимости силы упругости от удлинения резинового шнура или пружины (с построением графика). Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы упругости (упругость мяча, кроссовок, веток дерева и др.). Анализ ситуаций, связанных с явлением тяготения. Объяснение орбитального движения планет с использованием явления тяготения и закона инерции. Измерение веса тела с помощью динамометра. Обоснование этого способа измерения. Анализ и моделирование явления невесомости. Экспериментальное получение правила сложения сил, направленных вдоль одной прямой. Определение	К/р	Деформация плодородного слоя почвы тяжелыми с/х машинами в совхозе «Красное поле». Вред от использования песчано-солевой смеси против гололеда в г. Челябинске.  Вредное трение и проблема энергоснабжения на территории Челябинска.

			величины равнодействующей сил. Изучение силы трения скольжения и силы трения покоя. Исследование зависимости силы трения от силы давления и свойств трущихся поверхностей. Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы трения, используются способы её уменьшения или увеличения (катание на лыжах, коньках, торможение автомобиля, использование подшипников, плавание водных животных и др.). Решение задач с использованием формул для расчёта силы тяжести, силы упругости, силы трения			
Итого по разделу	21					
<b>Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов</b>						
4.1	Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами	3	Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля	Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, в которых проявляется сила давления. Обоснование способов уменьшения и увеличения давления. Изучение зависимости давления газа от объёма и температуры. Изучение особенностей передачи давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Обоснование результатов опытов особенностями строения вещества в твёрдом, жидким и газообразном состояниях. Экспериментальное доказательство закона Паскаля. Решение задач на расчёт давления твёрдого тела	П/р	Изменение состава атмосферы г. Челябинска в результате человеческой деятельности.
4.2	Давление жидкости	5	Зависимость давления жидкости от глубины. Пневматические машины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы	Исследование зависимости давления жидкости от глубины погружения и плотности жидкости. Наблюдение и объяснение гидростатического парадокса на основе закона Паскаля. Изучение сообщающихся сосудов. Решение задач на расчёт давления жидкости. Объяснение принципа действия гидравлического пресса, пневматических машин. Анализ и объяснение практических ситуаций, демонстрирующих проявление давления жидкости и закона Паскаля, например процессов в организме при глубоководном нырянии	П/р	Способы очищения водоемов от грязи, масляной пленки на примере реке Миасс.
4.3	Атмосферное давление	6	Атмосфера земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления.	Экспериментальное обнаружение атмосферного давления. Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, связанных с действием атмосферного давления. Объяснение существования атмосферы на Земле и некоторых планетах или её отсутствия на других планетах и Луне. Объяснение изменения		Экологически вредные последствия использования водного и воздушного транспорта, на примере работы аэробусов в

			Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления	плотности атмосферы с высотой и зависимости атмосферного давления от высоты. Решение задач на расчёт атмосферного давления. Изучение устройства барометра-анероида.		Баландино (аэропорт г. Челябинска). Единый мировой воздушный и водный океаны.
4.4	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело	7	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание	Экспериментальное обнаружение действия жидкости и газа на погружённое в них тело. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость. Проведение и обсуждение опытов, демонстрирующих зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела. Решение задач на применение закона Архимеда и условия плавания тел. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности	K/p	<u>Водоисточники</u> Челябинской области, качество питьевой воды. Проблема Шершневского и Аргазианского водохранилищ.
Итого по разделу	21					
<b>Раздел 5. Работа. Механизмы.</b>						
5.1	Работа и мощность	3	Механическая работа. Мощность	Экспериментальное определение механической работы силы тяжести при падении тела и силы трения при равномерном перемещении тела по горизонтальной поверхности. Расчёт мощности, развиваемой при подъёме по лестнице. Решение задач на расчёт механической работы и мощности	P/p	
5.2	Простые механизмы	5	Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые	Определение выигрыша в силе простых механизмов на примере рычага, подвижного и неподвижного блоков, наклонной плоскости. Исследование условия равновесия рычага. Обнаружение свойств простых механизмов в различных инструментах и приспособлениях, используемых в быту и технике, а также в живых организмах. Экспериментальное доказательство равенства работ при применении простых механизмов. Определение КПД наклонной плоскости. Решение задач на применение	P/p	Экологическая безопасность различных механизмов на примере использования устройств подъемного крана, на ближайшей стройке к школе Курчатовского района г. Челябинска Понятие равновесия в

			механизмы в быту и технике	правила равновесия рычага и на расчёт КПД		экологическом смысле. (на примере использования рычага на предприятиях г. Челябинска).
5.3	Механическая энергия	4	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике	Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии тела при его скатывании по наклонной плоскости. Формулирование на основе исследования закона сохранения механической энергии. Обсуждение границ применимости закона сохранения энергии. Решение задач с использованием закона сохранения энергии	K/p	Связь прогресса человеческой цивилизации с энергопотреблением Челябинска. Проблема энергодефицита в г. Челябинске. Использование энергии рек и ветра на территории Челябинской области. Использование энергии движущейся воды, гидроэнергетические ресурсы Челябинской области.
Итого по разделу	12					
Резервное время	3					
Общее количество часов по программе	68					

Таблица 2.

## Тематическое планирование 8 класс

п/п	Тема раздела	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Форма контроля	НРЭО
<b>Раздел 1. Тепловые явления</b>						
1.1	Строение и свойства вещества	7/6	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории. Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Графен – новый материал для новых технологий. Технологии получения искусственных алмазов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие. Зависимость давления газа от объёма, температуры	Наблюдение и интерпретация опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с растворением различных веществ в воде. Решение задач по оцениванию количества атомов или молекул в единице объёма вещества. Наблюдение и объяснение броуновского движения, явления диффузии и различий между ними на основе положений молекулярно-кинетической теории строения вещества. Объяснение основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел с использованием положений молекулярно-кинетической теории строения вещества. Проведение опытов по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара, по обнаружению действия сил молекулярного притяжения. Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих поверхностное натяжение, капиллярные явления и явление смачивания. Измерение силы поверхностного натяжения. Объяснение роли капиллярных явлений для поступления воды в организм растений. Наблюдение, проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел. Объяснение сохранения объёма твёрдых тел, текучести жидкости (в том числе разница в текучести для разных жидкостей), давления газа. Проведение опытов, демонстрирующих зависимость давления воздуха от его объёма при нагревании или охлаждении, и их объяснение на основе атомно-молекулярного учения. Решение качественных задач на основе анализа практических ситуаций, связанных со свойствами газов, жидкостей и твёрдых тел	П/р	
1.2	Тепловые процессы	21/33	Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией теплового движения частиц. Температурные шкалы. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи:	Обоснование правил измерения температуры. Сравнение различных способов измерения температуры и шкал. Наблюдение и объяснение опытов, демонстрирующих изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил. Наблюдение и объяснение опытов, обсуждение практических ситуаций, демонстрирующих различные виды теплопередачи: теплопроводность, конвекцию, излучение. Решение качественных задач, связанных с изменением внутренней энергии тела в результате	К/р	Температура как главный экологический фактор на территории Челябинской области. Образование

		<p>теплопередачи и работы внешних сил. Наблюдение за скоростью изменения температуры воды при её охлаждении. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.</p> <p>Наблюдение установления теплового равновесия при соприкосновении тел с разной температурой. Определение (измерение) количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром. Определение (измерение) удельной теплоёмкости вещества. Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты и теплоёмкости при теплообмене.</p> <p>Анализ ситуаций практического использования тепловых свойств веществ из материалов, например, в целях энергосбережения: теплоизоляция, энергосберегающие крыши, термоаккумуляторы и т. д. Исследование явлений испарения и конденсации различных жидкостей. Объяснение явлений испарения и конденсации на основе атомно-молекулярного учения. Решение качественных задач и анализ практических ситуаций, связанных с явлениями испарения и конденсации. Наблюдение и объяснение процесса кипения, в том числе зависимости температуры кипения от давления. Определение (измерение) относительной влажности воздуха. Наблюдение процесса плавления кристаллического вещества, например, льда. Сравнение процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных тел. Определение (измерение) удельной теплоты плавления льда. Объяснение явлений плавления и кристаллизации на основе атомно-молекулярного учения. Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты в процессах теплопередачи при плавлении и кристаллизации, испарении и конденсации. Анализ ситуаций практического применения явлений плавления и кристаллизации, например, получение сверхчистых материалов, солевая грелка и др. Анализ работы и объяснение принципа действия теплового двигателя. Решение расчётных задач на вычисление количества теплоты, выделяющегося при сгорании различных видов топлива, КПД двигателя. Прогнозирование и обсуждение экологических последствий использования двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций. Определение мощности тепловых потерь. Анализ основных причин тепловых потерь в теплосетях. Оценка тепловых потерь в простых механических процессах на основе закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах</p>	<p>конвекционных потоков в промышленных зонах Челябинской области.</p> <p>Экономичные и экологически чистые виды топлива, применяемые на предприятиях Челябинской области.</p> <p>Возможное образование кислотных дождей в г. Челябинске.</p> <p>Загрязнение окружающей среды г. Челябинска выбросами в атмосферу и сточными водами.</p> <p>Совершенствование тепловых двигателей с целью охраны природы на территории Южного Урала.</p>
Итого по разделу	28/39		
<b>Раздел 2. Электрические и магнитные явления</b>			

2.1	Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия	7/9	Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне). Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда	Наблюдение и проведение опытов по электризации тел при соприкосновении индукцией. Наблюдение и объяснение взаимодействия одноимённо и разноимённо заряженных тел. Решение задач с использованием закона Кулона. Объяснение принципа действия электроскопа. Объяснение явлений электризации при соприкосновении тел и индукции с использованием знаний о носителях электрических зарядов в веществе. Распознавание и объяснение явлений электризации в повседневной жизни. Наблюдение и объяснение опытов, иллюстрирующих закон сохранения электрического заряда. Наблюдение и объяснение опытов по моделированию силовых линий электрического поля. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики. Решение задач на применение закона сохранения электрического заряда	П/р	
2.2	Постоянный электрический ток	20/31	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в металлах, жидкостях и газах. Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Амперметр и вольтметр в цепи постоянного тока. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчёт простых электрических цепей. Нелинейные элементы. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание	Наблюдение различных видов действия электрического тока и обнаружение этих видов действия в повседневной жизни. Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока. Измерение силы тока амперметром. Измерение электрического напряжения вольтметром. Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения материала, определение удельного сопротивления проводника. Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов. Анализ ситуаций последовательного и параллельного соединения проводников в домашних электрических сетях. Решение задач с использованием закона Ома и формул расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Проверка выполнения закона Ома для полной цепи. Экспериментальное подтверждение правил Кирхгофа. Решение задач с использованием закона Ома для полной цепи. Определение работы электрического тока, протекающего через резистор. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе. Проверка гипотезы: при последовательном соединении лампочки и проволочного резистора напряжения складываются. Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания, полупроводникового диода). Определение КПД нагревателя. Объяснение устройства и принципа действия домашних электронагревательных приборов.	К/р	Борьба с электризацией в жилых помещениях и на предприятиях г. Челябинска. Энергия электрического тока и ее использование на предприятиях черной и цветной металлургии г. Челябинска и г. Магнитогорска. Магнетизм в природных зонах Южного Урала. Антропогенные магнитные явления.

				Объяснение причин короткого замыкания и принципа действия плавких предохранителей. Решение задач с использованием закона дюоуля-ленца. Наблюдение возникновения электрического тока в жидкости, в газе. Изучение действия электрического тока		
2.3	Магнитные явления	6/11	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле земли и его значение для жизни на земле. Опыт эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Опыт ампера. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила ампера и определение её направления. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах на транспорте	Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении. Проведение опытов по визуализации поля постоянных магнитов. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку. Проведение опытов, демонстрирующих зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке. Анализ ситуаций практического применения электромагнитов (в бытовых технических устройствах, промышленности, медицине). Изучение действия магнитного поля на проводник с током. Конструирование и изучение работы электродвигателя. Исследование зависимости силы тока через электродвигатель от напряжения на нём. Объяснение причин невыполнения закона Ома. Измерение КПД электродвигательной установки. Изучение практических применений электродвигателей (транспорт, бытовые устройства и др.)	К/р	
2.4	Электромагнитная индукция	4/7	Опыты фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Экологические проблемы энергетики. Топливные элементы и электромобили	Проведение опытов по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока. Изучение действия электрогенератора постоянного тока на модели. Анализ процессов и решение качественных задач, связанных с преобразованием механической энергии в электрическую на электростанциях различных типов (на невозобновляемых и возобновляемых источниках энергии)	П/р	
Итого по разделу		37/58				
	Повторение и обобщение	3/5	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 8 класса углублённого уровня	Работа с текстами физического содержания по изученным темам. Решение задач, относящихся к различным разделам и темам курса физики 8 класса, в том числе задач, интегрирующих содержание разных разделов. Выполнение лабораторных работ и опытов (включая работы и опыты из перечнейк разделам курса 8 класса) в условиях самостоятельного планирования проведения исследования, выбора и обоснования метода измерения величин, сборки экспериментальной установки. Выполнение проблемных заданий практико-ориентированного характера (задания по естественно-научной грамотности), в том числе заданий с межпредметным содержанием; работы над групповыми или индивидуальными проектами, связанными		

			с содержанием курса физики 8 класса углубленного уровня		
Общее количество часов по программе	68/102				

**Таблица 3.**  
**Тематическое планирование 9 класс**

№ п/ п	Тема раздела	Колич ство часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Фор ма конт роля	НРЭО
<b>Раздел 1. Механические явления</b>						
1.1	Механическое движение и способы его описания	10	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея. Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение	Анализ и обсуждение различных примеров механического движения. Обсуждение границ применимости модели «материальная точка». Описание механического движения различными способами (уравнение, таблица, график). Анализ жизненных ситуаций, в которых проявляется относительность механического движения. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта. Анализ текста Галилея об относительности движения; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение). Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости. Анализ и обсуждение способов приближённого определения мгновенной скорости. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. П.). Определение пути, пройденного за данный промежуток времени, и скорости тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени. Обсуждение возможных принципов действия приборов, измеряющих скорость (спидометров). Вычисление пути и скорости при равноускоренном прямолинейном движении тела. Определение пройденного пути и ускорения движения тела по графику зависимости скорости равноускоренного прямолинейного движения тела от времени. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости. Измерение периода и частоты обращения тела по окружности. Определение скорости равномерного движения тела по окружности. Решение задач на определение кинематических	К/р	

				характеристик механического движения различных видов. Распознавание и приближённое описание различных видов механического движения в природе и технике (на примерах свободно падающих тел, движения животных, небесных тел, транспортных средств и др.)		
1.2	Взаимодействие тел	20	Первый закон ньютона. Второй закон ньютона. Третий закон ньютона. Принцип суперпозиции сил. Сила упругости. Закон гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения. Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Движение планет вокруг солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки. Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести	Наблюдение и обсуждение опытов с движением тела при уменьшении влияния других тел, препятствующих движению. Анализ текста Галилея с описанием мысленного эксперимента, обосновывающего закон инерции; выполнение заданий по тексту (смыслоное чтение). Обсуждение возможности выполнения закона инерции в различных системах отсчёта. Наблюдение и обсуждение механических Явлений, происходящих в системе отсчёта «тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики. Действия с векторами сил: выполнение заданий по сложению и вычитанию векторов. Наблюдение и/или проведение опытов, демонстрирующих зависимость ускорения тела от приложенной к нему силы и массы тела. Анализ и объяснение явлений с использованием второго закона Ньютона. Решение задач с использованием второго закона Ньютона и правила сложения сил. Определение жёсткости пружины. Анализ ситуаций, в которых наблюдаются упругие деформации, и их объяснение с использованием закона Гука. Решение задач с использованием законов Гука. Исследование зависимости силы трения Скольжения от силы нормального давления. Обсуждение результатов исследования. Определение коэффициента трения скольжения. Измерение силы трения покоя. Решение задач с использованием формулы для силы трения скольжения. Анализ движения тел только под действием силы тяжести – свободного падения. Объяснение независимости ускорения свободного падения от массы тела. Оценка величины силы тяготения, действующей между двумя телами (для разных масс). Анализ движения небесных тел под действием силы тяготения (с использованием дополнительных источников информации). Решение задач с использованием закона всемирного тяготения и формулы для расчёта силы тяжести. Анализ оригинального текста, описывающего проявления закона всемирного тяготения; выполнение заданий по тексту (смыслоное чтение). Наблюдение и обсуждение опытов по изменению веса тела при ускоренном движении. Анализ условий возникновения невесомости при перегрузки. Решение задач на определение веса тела в различных условиях. Анализ сил, действующих на тело, покоящееся на опоре. Определение центра тяжести различных тел	К/р	

1.3 .	Законы сохранения	10	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии	Наблюдение и обсуждение опытов, демонстрирующих передачу импульса при взаимодействии тел, закон сохранения импульса при абсолютно упругом и неупругом взаимодействии тел. Анализ ситуаций в окружающей жизнис использованием закона сохранения импульса. Распознавание явления реактивного движения в природе и технике. Применение закона сохранения импульса для расчёта результатов взаимодействия тел (на примерах неупругого взаимодействия, упругого центрального взаимодействия двух одинаковых тел, одно из которых неподвижно). Решение задач с использованием закона сохранения импульса. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков. Измерение мощности. Измерение потенциальной энергии упруго деформированной пружины. Измерение кинетической энергии тела по длине тормозного пути. Экспериментальное сравнение изменения потенциальной и кинетической энергий тела при движении по наклонной плоскости. Экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии при свободном падении. Применение закона сохранения механической энергии для расчёта Потенциальной и кинетической энергий тела. Решение задач с использованием закона сохранения механической энергии	К/р	
Итого по разделу		40				
<b>Раздел 2. Механические колебания и волны</b>						
2.1	Механические колебания	7	Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	Наблюдение колебаний под действием сил тяжести и упругости и обнаружение подобных колебаний в окружающем мире. Анализ колебаний груза на нити и на пружине. Определение частоты колебаний математического и пружинного маятников. Наблюдение и объяснение явления резонанса. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза. Наблюдение и обсуждение опытов, демонстрирующих зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины. Применение математического и пружинного маятников в качестве моделей для описания колебаний в окружающем мире. Решение задач, связанных с вычислением или оценкой частоты (периода) колебаний. Измерение ускорения свободного падения	К/р	Отрицательное воздействие резонанса на человека на предприятиях г. Челябинска.

2.2	Механические волны. Звук	8	Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны. Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук	Обнаружение и анализ волновых явлений окружающим мире. Наблюдение распространения продольных и поперечных волн (на модели) и обнаружение аналогичных видов волн в природе (звук, волны на воде). Вычисление длины волны и скорости распространения звуковых волн. Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты (в том числе, с использованием музыкальных инструментов). Наблюдение и объяснение явления акустического резонанса. Анализ оригинального текста, посвящённого использованию звука (или ультразвука) в технике (эхолокация, ультразвук в медицине и др.); выполнение заданий по тексту (смысловое чтение)	K/p	
Итого по разделу		15				
<b>Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны</b>						
3.1	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	6	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света	Построение рассуждений, обосновывающих взаимосвязь электрического и магнитного полей. Экспериментальное изучение свойств электромагнитных волн (в том числе с помощью мобильного телефона). Анализ рентгеновских снимков человеческого организма. Анализ текстов, описывающих проявления электромагнитного излучения в природе: живые организмы, излучения небесных тел (смысловое чтение). Распознавание и анализ различных применений электромагнитных волн в технике. Изучение волновых свойств света. Решение задач с использованием формул для скорости электромагнитных волн, длины волны и частоты света	P/r	Влияние переменного тока на человека на предприятиях г. Челябинска. Биологическое воздействие волн сверхвысокой частоты и защита от них (на примере работы водителей трамвая и троллейбуса)
Итого по разделу		6				
<b>Раздел 4. Световые явления</b>						
4.1	Законы распространения света	6	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	Наблюдение опытов, демонстрирующих явление прямолинейного распространения света (возникновение тени и полутени), и их интерпретация с использованием понятия светового луча. Объяснение и моделирование солнечного и лунного затмений. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения. Изучение свойств изображения в плоском зеркале. Наблюдение и объяснение опытов по получению изображений в вогнутом и выпуклом зеркалах. Наблюдение и объяснение опытов по преломлению света на границе различных сред, в том числе опытов с полным внутренним отражением. Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух–стекло». Распознавание явлений отражения и преломления света в повседневной жизни. Анализ и объяснение явления оптического mirажа. Решение задач с	K/p	Отражение света в процессе энергообмена Мирового океана с внешней средой в масштабах Челябинской области. Отражение и преломление света в процессе энергообмена Мирового океана с внешней средой в масштабах Челябинской области.

			оптических световодах	использованием законов отражения и преломления света		
4.2	Линзы и оптические приборы	6	Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальтонизм	Получение изображений с помощью, собирающей и рассеивающей линз. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы. Анализ устройства и принципа действия некоторых оптических приборов: фотоаппарата, микроскопа, телескопа. Изучение модели глаза как оптической системы. Анализ явлений близорукости и дальтонизма, принципа действия очков	П/р	
4.3	Разложение белого света в спектр	3	Разложение белого света в спектр. Опыты ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света	Наблюдение разложения белого света в спектр. Наблюдение и объяснение опытов по получению белого света при сложении света разных цветов. Проведение и объяснение опытов по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветовые фильтры(цветные очки)		
Итого по разделу		15				
<b>Раздел 5. Квантовые явления</b>						
5.1	Испускание и поглощение света атомом	4	Опыты резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры	Обсуждение цели опытов резерфорда по исследованию атомов, выдвижение гипотез о возможных результатах опытов в зависимости от предполагаемого строения атомов, формулирование выводов из результатов опытов. Обсуждение противоречий планетарной модели атома и оснований для гипотезы бора о стационарных орбитах электронов. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения различных веществ. Объяснение линейчатых спектров излучения	К/р	Влияние радиации на человека на Южном Урале. Загрязнение биосферы Южного Урала продуктами взрывов. Радиоактивное загрязнение природных сред.
5.2	Строение атомного ядра	6	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер	Обсуждение возможных гипотез о моделях строения ядра. Определение состава ядер по заданным массовым и зарядовым числам и по расположению в периодической системе элементов. Анализ изменения состава ядра и его положения в периодической системе при $\alpha$ -радиоактивности. Исследование треков $\alpha$ -частиц по готовым фотографиям. Обнаружение и измерение радиационного фона с помощью дозиметра, оценка его интенсивности. Анализ биологических изменений, происходящих под действием радиоактивных излучений. Использование радиоактивных излучений в медицине	П/р	Изучение последствий радиоактивного следа ПО «Маяк». Физиологические действия нейтронов и способы защиты от нейтронного излучения
5.3	Ядерные реакции	7	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции	Решение задач с использованием законов сохранения массовых и зарядовых чисел на определение результатов ядерных реакций; анализ возможности или невозможности ядерной реакции. Оценка энергии связи ядер с использованием формулы Эйнштейна. Обсуждение перспектив использования управляемого термоядерного синтеза.	П/р	Проблема строительства Южноуральской АЭС. Техника безопасности на ядерных установках.

			синтеза и деления ядер. Источники энергии солнцаи звёзд. Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы	Обсуждение преимуществ и экологических проблем, связанных с ядерной энергетикой		Проблемы захоронения радиоактивных отходов на территории Челябинской области
Итого по разделу		17				
<b>Повторительно-обобщающий модуль</b>						
Повторение и обобщение содержания курса физики за 7–9 классы	9	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики основного общего образования. Подготовка к основному государственному экзамену по физике для обучающихся, выбравших этот учебный предмет	Выполнение учебных заданий, требующих демонстрации компетентностей, характеризующих естественнонаучную грамотность: применения полученных знаний для научного объяснения физических явлений в окружающей природе, в повседневной жизни и выявления физических основ ряда современных технологий; применения освоенных экспериментальных умений для исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез И выявления закономерностей. Решение расчётных задач, в том числе предполагающих использование физических моделей и основанных на содержании различных разделов курса физики. Выполнение и защита групповых или индивидуальных проектов, связанных с содержанием курса физики			
Итого по разделу	9					
Общее количество часов по программе	102					

**Приложение 1.**  
**Таблица 4.**

**Форма представления цифровых видеоматериалов в рабочей программе**

№ п/п	Тема учебного занятия (количество часов)	Авторские публичные обучающие материалы/ источник, название, выходные данные	Дидактический инструментарий: видео, аудио, текстовая информация, таблицы, диаграммы и т.д.	Основное содержание материала	Длительность (в минутах)	Краткое содержание деятельности учащихся
<b>8 класс</b>						
<b>Тепловые явления</b>						
1	Способы изменения внутренней энергии	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Теплопередача. Виды теплопередачи	Теплопроводность. Как различаются теплопроводности веществ. Конвекция. Виды конвекции существуют. Излучение	4 мин	Запись определений и применений
2	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. Расчёт количества теплоты	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. Расчёт количества теплоты	Количество теплоты. - От чего зависит количество теплоты. - Каковы единицы количества теплоты. - Что такое удельная теплоёмкость.	6 мин	Запись формул и примеры применения
3	Плавление и отвердевание кристаллических тел.	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Агрегатные состояния. Плавление и отвердевание	Процесс перехода вещества из твердого состояния в жидкое и обратно при определенной температуре	5 мин	Запись формул и примеры применения
4	Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха.	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Кипение. Влажность воздуха. Способы определения влажности	Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха. Значение влажности. Способы уменьшения и увеличения	7 мин	Запись формул и примеры применения
5	Испарение и конденсация. Пары.	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Испарение. Ненасыщенный и насыщенный пар	парообразование бывает двух видов: испарение, кипение. Отличительные особенности этих двух процессов парообразования	6 мин	Просмотр и обсуждение
6	Двигатели внутреннего сгорания	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Работа газа и пара при расширении. Термовые двигатели	Работа газа при расширении. Термовые двигатели	6,5 мин	Просмотр и обсуждение
<b>Электрические явления</b>						
7	Явление электризации. Электрический	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Электризация тел. Взаимодействие заряженных тел	Электризация. Два вида зарядов. Взаимодействие заряженных тел	7 мин	Выполнение заданий

	заряд и его свойства.					
8	Закон Ома для участка электрической цепи	НГУ (Новосибирский государственный университет) GetAClass -- Физика в опытах и экспериментах <a href="https://www.getaclass.ru/">https://www.getaclass.ru/</a>	Закон Ома.	Закон Ома для участка цепи	4,5 мин	Запись формул и примеры применения
9	Последовательное и параллельное соединение проводников	НГУ (Новосибирский государственный университет) GetAClass -- Физика в опытах и экспериментах <a href="https://www.getaclass.ru/">https://www.getaclass.ru/</a>	Последовательное и параллельное соединение сопротивлений	Соединение проводников в цепь	3 мин	Запись формул и примеры применения
10	Закон Джоуля-Ленца. Нагревательные приборы	НГУ (Новосибирский государственный университет) GetAClass -- Физика в опытах и экспериментах <a href="https://www.getaclass.ru/">https://www.getaclass.ru/</a>	Закон Джоуля-Ленца	Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.	11 мин	Запись формул и примеры применения
<b>Электромагнитные явления</b>						
11	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Действие магнитного поля на проводник с током.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера	5 мин	Выполнение заданий на определение направления силы Ампера
<b>Световые явления</b>						
12	Отражение света. Законы отражения	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Отражение света. Законы отражения	Законы отражения. Характеристики изображения в плоском зеркале	5 мин	Запись формул и примеры применения
13	Преломление света. Законы преломления	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Преломление света	Законы преломления света	4,5	Запись формул и примеры применения
14	Линзы. Тонкие линзы. Оптическая сила тонкой линзы.	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Линзы. Оптическая сила линзы	Линза – как оптический прибор. Два вида линз.	6 мин	Запись формул и примеры применения
15	Глаз. Зрение. Близорукость. Дальнозоркость. Очки.	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Глаз и зрение	Глаз как оптический прибор. Дефекты зрения	6,5 мин	Просмотр и обсуждение
<b>9 класс</b>						

Законы движения и взаимодействия тел							
1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета	Инфурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Материальная точка. Система отсчета	Материальная точка. Система отсчета	5 мин	Просмотр и обсуждение	
2	Перемещение. Траектория	Инфурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Перемещение	Перемещение тела. Траектория	5,5 мин	Просмотр и обсуждение	
3	Относительность движения	Инфурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Относительность движения	Закон сложения скоростей	6 мин	Просмотр и обсуждение	
4	Ускорение. Равноускоренное движение.	Инфурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Равноускоренное движение. Ускорение	Равноускоренное движение, формула для нахождения скорости и ускорения при равноускоренном движении,	6 мин	Запись уравнений и примеры применения	
5	Перемещение при равноускоренном движении	Инфурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Перемещение при равноускоренном движении	равноускоренное движение, формула для нахождения перемещения при равноускоренном движении	3,5 мин	Запись формул и примеры применения	
6	Свободное падение	Инфурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Свободное падение	Движение под действием силы тяжести.	5 мин	Запись формул и примеры применения	
7	Равномерное движение по окружности	LiameloN School channel/UCSpBnhP7bFOta5M4VWum-mg	Вращательное движение тела	поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела, угловая и линейная скорости, частота и период обращения вращательного движения абсолютно твёрдого тела.	7,5 мин	Запись формул и примеры применения	
8	Импульс. Закон сохранения импульса	Инфурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Импульс. Закон сохранения импульса	«импульс тела», «импульс силы», «замкнутая система»; абсолютно упругим; закон сохранения импульса, границы применимости закона.	5,5 мин	Запись формул и примеры применения	
9	Закон сохранения и превращения энергии - фундаментальный закон природы.	Инфурок <a href="https://infourok.ru/videouroki/fizika">https://infourok.ru/videouroki/fizika</a>	Вывод закона сохранения энергии	уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии	5,5 мин	Запись формул и примеры применения	
Электромагнитные явления							
10	Магнитное поле. Графическое	Инфурок <a href="https://infourok.ru/videour">https://infourok.ru/videour</a>	Магнитное поле	Графическое изображение магнитных полей	4,5 мин	Просмотр изображение	

	изображение магнитного поля.	oki/fizika				
11	Магнитное поле прямого тока. Правило буравчика.	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videour">https://infourok.ru/videour</a> oki/fizika	Направление тока и направление магнитных линий	Правило буравчика. Определение направления магнитных линий	5 мин	Выполнение тренировочных заданий
12	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Правило левой руки.	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videour">https://infourok.ru/videour</a> oki/fizika	Обнаружение магнитного поля по действию на электрический ток	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Правило левой руки.	4,5 мин	Выполнение тренировочных заданий
13	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videour">https://infourok.ru/videour</a> oki/fizika	Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции	4 мин	Выполнение тренировочных заданий
14	Колебательный контур. Электромагнитные колебания	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videour">https://infourok.ru/videour</a> oki/fizika	Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний	Колебательный контур. Формула Томсона	6 мин	Просмотр и изображение
15	Звук. Условия распространения звуковых волн	НГУ (Новосибирский государственный университет) GetAClass -- Физика в опытах и экспериментах <a href="https://www.getaclass.r">https://www.getaclass.r</a>	Возникновение звука  Распространение звука в различных средах	Звук. Источники звука. Распространение звука	6 мин  3 мин	Просмотр и обсуждение
<b>Строение атома и атомного ядра</b>						
16	Радиоактивные превращения атомных ядер.	LiameloN School channel/UCSpBnhP7bFOta 5M4VWum-mg	Радиоактивные превращения атомных ядер	Радиоактивность. Правило смещения	6 мин	Выполнение тренировочных заданий
17	Деление ядер. Цепная реакция	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videour">https://infourok.ru/videour</a> oki/fizika	Деление ядер. Цепная реакция	Процесс превращения ядер атомов одних элементов в ядра атомов других элементов	5 мин	Выполнение тренировочных заданий
18	Ядерный реактор	Инфоурок <a href="https://infourok.ru/videour">https://infourok.ru/videour</a> oki/fizika	Ядерный реактор	Цепная ядерная реакция. Ядерные реакторы.	6,5 мин	Просмотр, схема реактора

