

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 301  
Фрунзенского района Санкт-Петербурга**

Принято  
Педагогическим Советом  
ГБОУ средней школы № 301  
Протокол от 31.05.2023г. № 7

Утверждаю  
Директор ГБОУ средней школы № 301  
\_\_\_\_\_ Е.С. Спиридонова  
Приказ от 31.05.2023 № 199

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по физике  
(предмет, курс)  
Класс 11А  
на 2023-2024 учебный год**

**Разработана**

Сморгова С.А.  
учитель физики и астрономии

Санкт-Петербург  
2023г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

- планируемые результаты освоения курса физики на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики для уровня среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

*Идея целостности.* В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

*Идея генерализации.* В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

*Идея гуманитаризации.* Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

*Идея прикладной направленности.* Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

*Идея экологизации* реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Стержневыми элементами курса физики на уровне среднего общего образования являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на

объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

На изучение физики (базовый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 136 часов: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 11 КЛАСС

### Раздел 4. Электродинамика

#### *Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция*

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.

Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.

Сила Ампера, её модуль и направление.

Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.

#### *Демонстрации*

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока.

Явление самоиндукции.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

## **Раздел 5. Колебания и волны**

### ***Тема 1. Механические и электромагнитные колебания***

Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

#### *Демонстрации*

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

### *Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.

Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.

### ***Тема 2. Механические и электромагнитные волны***

Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов  $E$ ,  $B$ ,  $V$  в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.

### *Демонстрации*

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

### ***Тема 3. Оптика***

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид.

*Демонстрации*

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование свойств изображений в линзах.

Наблюдение дисперсии света.

## **Раздел 6. Основы специальной теории относительности**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

## **Раздел 7. Квантовая физика**

### ***Тема 1. Элементы квантовой оптики***

Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.

Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.

Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

#### *Демонстрации*

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

### ***Тема 2. Строение атома***

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

#### *Демонстрации*

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Наблюдение линейчатого спектра.

### ***Тема 3. Атомное ядро***

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного

излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.

*Демонстрации*

Счётчик ионизирующих частиц.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы*

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

## **Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

*Ученические наблюдения*

Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

### **Обобщающее повторение**

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

### **Межпредметные связи**

Изучение курса физики базового уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

*Межпредметные понятия*, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

*Математика*: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

*Биология*: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

*Химия*: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

*География*: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, предсказание землетрясений.

*Технология*: линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

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

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

#### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

#### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

#### **3) духовно-нравственного воспитания:**

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

#### **5) трудового воспитания:**

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

**б) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

**7) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

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

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

### **Работа с информацией:**

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

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

осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

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

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **11 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов	Количество контрольных работ	Количество лабораторных работ	ИКТ
	<b>Электродинамика</b>				
1.	Магнитное поле и электромагнитная индукция	13	1	2	8
	<b>Колебания и волны</b>				
2.	Механические и электромагнитные колебания и волны	16	1	1	6
	<b>Оптика</b>	19	1	4	15
3.	Световые волны	12	1	3	8
4.	Элементы теории относительности	3	-	-	3
5.	Излучение и спектры	4	-	1	4
	<b>Квантовая физика</b>	15	2	-	9
6.	Световые кванты	5	1	-	2
7.	Атомная и ядерная физика	10	1	-	7
	<b>Астрономия</b>	5	-	-	4
8.	Элементы развития Вселенной		-	-	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>42</b>

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока п/п	Раздел программы, темы уроков	Практика	Контроль	Планируемые результаты	Дата проведения	Фактическая дата
<b>Электродинамика. (13 ч.)</b>						
1/1	Магнитное поле и его свойства.	Презентация. Демонстрация опыта Эрстеда.	ФО	<b>Знать</b> смысл физических величин: магнитные силы, магнитное поле. <b>Знать</b> и <b>уметь</b> применять правило буравчика и правило левой руки		
2/2	Вектор магнитной индукции. Линии магнитного поля.	Презентация	УО	<b>Знать</b> правило «буравчика», вектор магнитной индукции. <b>Применять</b> данное правило для определения направлений линий магнитного поля и направления тока в проводнике <b>Знать</b> формулы нахождения модуля вектора магнитной индукции и силы Ампера. <b>И уметь</b> их применять при решении задач		
3/3	Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера. <i>Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»</i>	Лабораторное оборудование	ЛР	<b>Понимать</b> смысл закона Ампера, смысл силы Ампера как физической величины. <b>Применять</b> правило «левой руки» для определения направления действия силы Ампера (линий магнитного поля, направления тока в проводнике). <b>Уметь</b> применять полученные знания на практике		
4/4	Применение силы Ампера.	Презентация	СР	<b>Уметь</b> применять полученные знания на практике		
5/5	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца	Презентация	УО	<b>Понимать</b> смысл силы Лоренца как физической величины. Применять правило «левой руки» для определения направления действия силы Лоренца ( линий магнитного поля, направления скорости движущегося электрического заряда)		
6/6	Самостоятельная работа по теме «Магнитное поле»	Контрольно-измерительные материалы	СР	<b>Знать</b> правила «буравчика», левой руки и формулу закона Ампера. <b>Уметь</b> применять полученные знания при решении задач.		

7/7	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток.	Презентация	УО	<b>Знать/понимать</b> явление электромагнитной индукции, описывать и объяснять опыты; понятие «магнитный поток». Знать/понимать законы.		
8/8	Направление индукционного тока. Правило Ленца	Презентация	ФО	<b>Знать/понимать</b> явление действия магнитного поля на движение заряженных частиц. <b>Уметь</b> определять величину и направление силы Лоренца. Объяснять на примерах и рисунках правило Ленца		
9/9	Закон ЭМИ. <i>Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»</i>	Лабораторное оборудование	ЛР	<b>Описывать</b> и объяснять физическое явление электромагнитной индукции.		
10/10	Явление самоиндукции. Индуктивность.	Презентация	УО	<b>Знать и понимать</b> определение понятий. <b>Уметь</b> применять формулы при решении простейших задач.		
11/11	Вихревое электрическое поле. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле	Презентация	УО	<b>Понимать</b> смысл физических величин «электрическое поле, энергия магнитного поля». Давать определения явлений, причины появления электромагнитного поля		
12/12	Повторно-обобщающий урок по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	Презентация	ФО	<b>Знать и понимать</b> определение понятий. <b>Уметь</b> применять формулы при решении простейших задач.		
13/13	<u>Контрольная работа № 1</u> по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	Контрольно-измерительные материалы	КР	Уметь применять полученные знания при решении задач		
<b>Колебания и волны (16 часов)</b>						
14/1	Свободные механические колебания. Колебательные системы	Презентация. Демонстрация колебательных систем пружинного и математического маятника	ФО, СР	<b>Знать/понимать:</b> Свободные и вынужденные колебания. Давать определения колебаний, приводить примеры.		
15/2	Гармонические колебания	Презентация	УО	<b>Знать</b> устройство колебательного		

	Преобразование энергии при гармонических колебаниях.			контура, характеристики колебаний. Объяснять превращение энергии при механических колебаниях. Уметь применять формулу периода колебаний.		
16/3	<i>Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения с помощью маятника»</i>	Лабораторное оборудование	ЛР	<b>Уметь</b> применять полученные знания на практике		
17/4	Вынужденные колебания. Резонанс.	Презентация Сборники задач	СР	Знать /понимать смысл понятий: «вынужденные колебания», «резонанс».		
18/5	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	Презентация	УО	<b>Знать/понимать:</b> свободные и вынужденные колебания. Давать определения колебаний, приводить примеры		
19/6	Колебательный контур. Преобразование энергии при электромагнитных колебаниях.	Презентация Сборники задач	СР	<b>Знать</b> устройство колебательного контура, характеристики электромагнитных колебаний. Объяснять превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Уметь применять формулу Томсона.		
20/7	Переменный электрический ток.	Презентация Сборники задач	УО	<b>Понимать</b> смысл физической величины (переменный ток) <b>Объяснять</b> получение переменного тока и применение. <b>Использовать</b> формулы для решения задач.		
21/8	Активное, емкостное, индуктивное сопротивление	Презентация	ФО	Объяснение получения и применения переменного тока.		
22/9	Генерирование электрической энергии.	Презентация	УО	<b>Знать</b> определения понятий, формулы. Уметь применять правила и формулы при решении задач.		
23/10	Трансформаторы. Производство, использование и передача электроэнергии.	Видеофильм	УО, СР	<b>Объяснять</b> устройство и приводить примеры применения трансформатора.		
24/11	Механические волны. Основные характеристики и свойства волн.	Презентация	ФО	<b>Знать</b> свойства механических волн. <b>Уметь</b> объяснять возникновение и распространение механических волн. <b>Описывать</b> и объяснять основные свойства механических волн.		
25/12	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных	Презентация Сборник задач	ВП, СР	<b>Знать</b> смысл теории Максвелла. Свойства электромагнитных волн.		

	волн			<b>Уметь</b> объяснять возникновение и распространение электромагнитного поля. <b>Описывать</b> и объяснять основные свойства электромагнитных волн.		
26/13	Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи.	Видеофильм	ФО	<b>Знать</b> устройство и принцип действия радиоприёмника А.С. Попова и уметь их описывать. Знать схему. Объяснять наличие каждого элемента схемы.		
27/14	Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	Презентация	УО	<b>Описывать</b> физические явления: распространение радиоволн, радиолокация. <b>Понимать</b> принципы приема и получения телевизионного изображения.		
28/15	Повторно-обобщающий урок по теме «Электромагнитные колебания и волны»	Контрольно-измерительные материалы	УО	Уметь применять полученные знания при решении задач		
29/16	<u>Контрольная работа № 2</u> по теме «Электромагнитные колебания и волны»	Контрольно-измерительные материалы	КР	<b>Уметь</b> применять полученные знания и умения при решении задач		
<b>Оптика (19 часов)</b>						
30/1	Развитие взглядов на природу света. Скорость света.	Презентация	ФО	<b>Знать</b> физический смысл и знать значение скорости света, развитие взглядов на природу света. <b>Уметь</b> объяснить опыты Физо и Ремёра, объяснять природу возникновения световых явлений, определение скорости света (опытное обоснование).		
31/2	Отражение света.	Презентация	УО	<b>Понимать</b> смысл физических законов: принцип Гюйгенса, закон отражения света. <b>Уметь</b> выполнять построение изображений в плоском зеркале.		
32/3	Преломление света.	Презентация	ФО СР	<b>Понимать</b> смысл закона преломления света. <b>Уметь</b> определять показатель преломления, выполнять построение изображений		
33/4	<u>Лабораторная работа № 4</u> <i>«Измерение показателя преломления стекла»</i>	Лабораторное оборудование	ЛР	<b>Знать/понимать</b> смысл законов отражения и преломления света, смысл явления полного отражения. <b>Уметь</b>		

				изобразить схематически преломление света Уметь определять показатель преломления.		
34/5	Линза. Формула тонкой линзы. Решение задач.	Презентация. Демонстрация видов линз.	ФО	<b>Знать</b> основные точки линзы. <b>Применять</b> формулы при решении задач. Выполнять построение изображений в линзе		
35/6	Построение изображения в линзе. <i>Лабораторная работа № 5 "Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы"</i>	Лабораторное оборудование	ЛР	<b>Знать/понимать</b> принцип определения фокусного расстояния и оптической силы линзы. <b>Уметь</b> изобразить схематически ход лучей в собирающей линзе. Уметь рассчитывать фокусное расстояние по формуле тонкой линзы.		
36/7	Дисперсия света.	Презентация	УО	<b>Понимать</b> смысл физического явления (дисперсия света). <b>Объяснять</b> образование сплошного спектра при дисперсии.		
37/8	Интерференция. Дифракция световых волн. Дифракционная решётка.	Презентация	СР	<b>Понимать</b> смысл физических явлений: Дифракция, интерференция, естественный и поляризованный свет. <b>Уметь</b> объяснять данные явления		
38/9	<i>Лабораторная работа № 6 «Измерение длины волны с помощью дифракционной решетки»</i>	Лабораторное оборудование	ЛР	<b>Уметь</b> применять полученные знания на практике.		
39/10	Поляризация света.	Презентация	УО, СР	<b>Понимать</b> смысл физических явлений: естественный и поляризованный свет. <b>Уметь</b> объяснять данные явления.		
40/11	Повторно-обобщающий урок по теме «Световые волны»	Презентация	ФО	<b>Уметь</b> применять полученные знания на практике		
41/12	<u>Контрольная работа № 3</u> по теме «Световые волны»	Дидактический материал	КР	Научиться применять полученные знания к решению конкретных задач.		
42/13	Постулаты специальной теории относительности	Работа с учебником	СР	<b>Знать</b> постулаты теории относительности, относительность одновременности.		

43/14	Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика.	Презентация	ФО	<b>Понимать</b> смысл понятия «релятивистская динамика». <b>Знать</b> зависимость массы от скорости.		
44/15	Связь между массой и энергией.	Презентация	ФО	<b>Знать</b> закон взаимодействия массы и энергии		
45/16	Виды излучений. Спектры и спектральные аппараты	Презентация	УО СР	<b>Знать</b> виды излучений и источников света. Знать особенности видов излучений. Иметь представление о шкале электромагнитных волн.		
46/17	Виды спектров. <i>Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»</i>	Лабораторное оборудование	ЛР	<b>Уметь</b> применять полученные знания на практике. Пользоваться физическим оборудованием.		
47/18	Шкала электромагнитных излучений.	Презентация. Работа с текстом учебника.	ФО	<b>Объяснять</b> шкалу электромагнитных волн		
48/19	Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения	Видеофильм	УО	<b>Знать</b> смысл физических понятий «инфракрасное излучение» и «ультрафиолетовое излучение». <b>Знать</b> рентгеновские лучи. <b>Приводить примеры</b> применения в технике различных видов электромагнитных излучений.		
<b>Квантовая физика (15 часов)</b>						
49/1	Гипотеза Планка о квантах. Фотон	Презентация	ФО	<b>Знать/понимать</b> смысл понятия «фотон». <b>Знать</b> величины, характеризующие свойства фотона (масса, скорость, энергия, импульс).		
50/2	Фотоэффект. Теория фотоэффекта.	Презентация	УО, Т	Знать и <b>уметь</b> применять уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Знать формулы, границы применения законов.		
51/3	Фотоэффект. Применение фотоэффекта в технике	Презентация	СР	Уметь объяснять устройства и принцип действия фотоэлементов и приводить примеры их применения		
52/4	<u>Контрольная работа № 4</u> по теме «Элементы теории относительности и квантовой физики»	Контрольно-измерительные материалы	КР	Научиться применять полученные знания к решению конкретных задач.		
53/5	Строение атома. Опыты	Презентация	ФО, Т	<b>Знать</b> модели Томсона и опыт		

	Резерфорда.			Резерфорда. <b>Понимать</b> смысл физических явлений, показывающих сложное строение атома.		
54/6	Квантовые постулаты Бора. Лазеры.	Презентация	УО	<b>Понимать</b> квантовые постулаты Бора. Иметь понятие о вынужденном индуцированном излучении. <b>Знать</b> свойства лазерного излучения. Уметь применять постулаты Бора для объяснения механизма испускания света атомами.		
55/7	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета-, гамма-излучение.	Презентация	ФО	<b>Знать</b> области применения $\alpha, \beta, \gamma$ -излучения.  Уметь описывать и объяснять физические явления: радиоактивности, $\alpha, \beta, \gamma$ -излучения.		
56/8	Строение атомного ядра. Ядерные силы.	Презентация	ФО, Т	<b>Понимать</b> смысл физических понятий: строение атомного ядра, ядерные силы. <b>Приводить</b> примеры строения ядер химических элементов.		
57/9	Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции.	Презентация	УО	<b>Понимать</b> физический смысл «энергии связи ядра», «дефект масс». <b>Решать</b> задачи на составление ядерных реакций, определение неизвестного элемента реакции. Понимать смысл физического закона радиоактивного распада.		
58/10	Деление ядра урана. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции.	Презентация	ФО СР	<b>Решать</b> задачи на составление ядерных реакций, определение неизвестного элемента реакции. Объяснять деление ядра урана, цепную реакцию. <b>Объяснять</b> осуществление управляемой реакции в ядерном реакторе.		
59/11	Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения	Презентация	УО, Т	<b>Знать</b> влияние радиоактивных излучений на живые организмы, называть способы снижения этого влияния. Приводить примеры использования ядерной энергии в		

				технике		
60/12	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия	Видеофильм	УО	<b>Знать</b> различие трех этапов развития физики элементарных частиц. Иметь представление о всех стабильных элементарных частицах		
61/13	Повторно-обобщающий урок по теме «Атом и атомное ядро»	Сборники задач	СР	Научиться применять полученные знания к решению конкретных задач; грамотно оформлять решение задач в тетради; использовать математический аппарат в решении задач ; овладеть научным подходом к решению различных задач.		
62/14	<u>Контрольная работа № 5</u> по теме «Атом и атомное ядро»	Контрольно-измерительные материалы	КР	Уметь применять полученные знания при решении задач		
63/15	Анализ контрольной работы. Решение задач по теме "Атом и атомное ядро"	Презентация, работа с дополнительной литературой	УО	<b>Уметь</b> применять полученные знания на практике.		
<b>Астрономия (5 часов)</b>						
64/1	<u>Астрономия. Законы Кеплера.</u>	Презентация, работа с дополнительной литературой	УО	Уметь анализировать законы Кеплера, знать их значение для развития физики и астрономии.		
65/2	Строение Солнечной системы. Система Земля-Луна.	Презентация, работа с дополнительной литературой	УО	<b>Знать</b> строение Солнечной системы. Описывать движение небесных тел .		
66/3	Общие сведения о Солнце. Источники энергии и внутреннее строение Солнца.	Презентация, работа с дополнительной литературой	УО	<b>Описывать</b> Солнце как источник жизни на Земле. <b>Знать</b> источники энергии и процессы, протекающие внутри Солнца. Знать схему строения Солнца		
67/4	Физическая природа звезд. Наша Галактика	Презентация, работа с дополнительной литературой	УО	<b>Знать</b> понятия «галактика», «наша галактика», «Вселенная». Иметь представление о строении Вселенной.		
68/5	Происхождение и эволюция галактик и звезд	Видеофильм	ФО	<b>Применять</b> знания законов физики для объяснения природы космических объектов.		

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

• Физика, 11 класс/ Мякишев Г.Л., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Поурочные разработки по физике 11 клпсс2019-2021 г.в, Н.С.Шлык.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru>

<https://content.edsoo.ru/lab/subject/2/>

<https://fipi.oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory>

ЯКласс

[infourok.ru](http://infourok.ru)