

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с. Акшут»  
муниципального образования «Барышский район» Ульяновской области

<p>Рассмотрено на заседании ШМО учителей естественно-математического цикла Протокол № 1 от 28.08.2022г.</p> <p>Руководитель ШМО <u>Ир</u> / Г.Ш.Нугаева/</p>	<p>Согласовано Заместитель директора по УВР <u>М.В.</u> / М.В. Челбаева/  «29» 08 2022г.</p>	<p>Утверждаю Директор МБОУ СОШ с. Акшут МО «Барышский район» <u>Л.А.</u> / Лапцова В.А. / Приказ № <u>461</u> 2022г. от 29.08.2022г.</p>
--	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**основного общего образования**  
**по физике**  
для 11 классов  
уровень базовый  
Срок реализации программы: 1 год

Разработчик программы: **Шах Анна Владимировна,**  
учитель физики

2022-2023 уч. год

## Пояснительная записка.

Рабочая программа составлена на основе программы среднего общего образования по физике и скорректирована с учетом программы «Физика 10-11» (Н. С. Пурышевой, Е.Э. Ратбиль) системы «Вертикаль».

### Общая характеристика учебного предмета

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

**Цели** изучения физики в средней (полной) школе следующие:

- формирование у учащихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у учащихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение учащимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Содержание и структура курса физики 11 класса, задания, включенные в учебники и рабочие тетради, направлены на достижение образовательных результатов (личностных, предметных и метапредметных), определенных Федеральным государственным стандартом общего образования. Курс представляет собой завершённую предметную линию. В учебнике осуществляются не только межпредметные, но и внутрипредметные связи: материал излагается с опорой на знания, полученные учащимися в основной школе.

Идеи, заложенные в содержании курса физики основной школы, в данном курсе получают свое развитие. В соответствии с идеей генерализации учебного материала в качестве стержня выступают физические теории как фундаментальные, так и частные. Учебный материал объединен вокруг фундаментальных теорий, что отражено в общей структуре курса: классическая механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика и элементы астрофизики. Соответственно, на первых уроках учащиеся знакомятся со структурой физической теории, а затем материал рассматривается в соответствии с этой структурой (основание — ядро — следствия). Такой подход позволяет четко определить роль физического эксперимента, в том числе фундаментального, в становлении научного знания, статус физических законов, границы их применимости, сформировать у учащихся знания о методах познания, о роли теории в структуре, как физического знания, так и методов познания.

Физический эксперимент представлен в курсе демонстрационными опытами и лабораторными работами. Лабораторные работы, в зависимости от существующей материальной базы, уровня подготовки учащихся и графика учебного процесса, могут выполняться как фронтально, так и в форме физического практикума. Особое внимание в курсе уделяется вопросам методологии физики и гносеологии. Учащиеся знакомятся с циклом и методами научного познания; со структурой физического знания: структурой физической теории, физической картиной мира, с ролью и значением фундаментальных экспериментов в процессе познания и в структуре физической теории. У учащихся формируются представления о погрешностях измерения, их причинах и способах уменьшения, умения вычислять погрешности. Большое внимание уделяется формированию модельных представлений учащихся и представлений о границах применимости физических законов и теорий. Усилена направленность содержания учебного материала и заданий на формирование умений учащихся работать с информацией, представленной в виде таблиц и графиков зависимостей физических величин, в том числе полученных экспериментально. Большое внимание уделяется обобщению и систематизации знаний учащихся.

## Место предмета в учебном плане

В средней школе физика изучается в 10 и 11 классе.

В 11 классе учебный план составляет 68 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю.

### Ценностные ориентиры содержания предмета.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентиры, формируемые у учащихся в процессе изучения физики, проявляются:

- в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- в ценности физических методов исследования живой и неживой природы;
- в понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентиры содержания курса физики могут рассматриваться как формирование:

- уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
- понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс физики обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентиры направлены на воспитание у учащихся:

- правильного использования физической терминологии и символики;
- потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- способности открыто выразить и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

**Личностными результатами** обучения физике в средней школе являются:

- готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению;
- сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру;
- способность ставить цели и строить жизненные планы;
- способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме.

**Метапредметными результатами** обучения физике в средней школе являются:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т. д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение самостоятельно приобретать новые знания, организовывать свою учебную деятельность, ставить цели, планировать, осуществлять самоконтроль и оценку результатов своей деятельности, предвидеть возможные результаты своей деятельности;
- умение улавливать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, выдвигать гипотезы для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разрабатывать теоретические модели процессов или явлений;
- умение воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его; выражать свои мысли и приобретать способность выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на свое мнение;
- развитие монологической и диалогической речи; • осваивание приемов действия в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике; использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Общими **предметными результатами** обучения данного курса являются:

- объяснение роли и места физики в современной научной картине мира; роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- описание наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, пользование физической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент;
- обработка результатов измерений, обнаруживание зависимости между физическими величинами, объяснение полученных результатов и умение делать выводы;
- применение полученных знаний и умений для решения физических задач;
- применение полученных знаний для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**Предметные результаты** обучения физике в средней школе на базовом уровне представлены в содержании курса по темам.

### Содержание учебного предмета

1. Электродинамика (39 ч)
2. Элементы квантовой физики (20 ч)
3. Астрофизика (8 ч)
4. Обобщение материала (1 ч)

#### Электродинамика (39 ч.)

Цель изучения данной темы — формирование представлений учащихся об условиях существования электрического тока, о носителях электрического заряда в разных средах, о применении законов проводимости различных сред. Структура темы соответствует структуре частной физической теории. Так, сначала рассматриваются: — эмпирический базис учения о постоянном электрическом токе: опыты Гальвани, Ома, Вольта, Манделштама—Папалекси, Толмена—Стюарта; — модели: носители свободных электрических зарядов в разных средах, стационарное поле; — условия существования электрического тока; — основные понятия: сила тока, напряжение, сопротивление, ЭДС; — эмпирически установленные зависимости силы тока от напряжения для разных сред. Затем вводится основной закон — закон Ома для полной цепи, после чего изучаются следствия теории, т. е. применения основных законов постоянного тока: нагревательные и осветительные приборы, электролиз и его законы, применение электровакуумных и полупроводниковых приборов, газового разряда. Большое место при изучении темы занимает демонстрационный эксперимент, он является основой индуктивных выводов.

#### Лабораторные работы

1. «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».
2. «Измерение электрического сопротивления с помощью омметра».
3. «Измерение относительного показателя преломления вещества»

#### Предметные результаты обучения

##### На уровне запоминания

##### Называть:

- понятия: электрический заряд, электризация, электрическое поле, проводники и диэлектрики;
- физические величины и их условные обозначения: электрический заряд ( $q$ ), напряженность электростатического поля ( $E$ ), диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon$ ), потенциал электростатического поля ( $\phi$ ), разность потенциалов, или напряжение ( $U$ ), электрическая емкость ( $C$ ), электродвижущая

сила (ЭДС) ( $\mathcal{E}$ ), сила тока ( $I$ ), напряжение ( $U$ ), сопротивление проводника ( $R$ ), удельное сопротивление проводника ( $\rho$ ), внутреннее сопротивление источника тока ( $r$ ), температурный коэффициент сопротивления ( $\alpha$ ), электрохимический эквивалент вещества ( $k$ ), магнитная индукция ( $B$ ), магнитная проницаемость среды ( $\mu$ ), магнитный поток ( $\Phi$ ), ЭДС индукции ( $\mathcal{E}_i$ ), ЭДС самоиндукции ( $\mathcal{E}_{si}$ ), индуктивность ( $L$ ), энергия магнитного поля ( $W_m$ ), относительный и абсолютный показатели преломления ( $n$ ), предельный угол полного внутреннего отражения ( $\alpha_0$ ), увеличение линзы ( $\Gamma$ ), фокусное расстояние линзы ( $F$ ), оптическая сила линзы ( $D$ ); единицы этих величин: Кл, Н/Кл, В, Ф, В, А, Ом, Ом  $\cdot$  м, К $^{-1}$ , кг/Кл, Тл, Вб, В, Гн, Дж, рад, м, дптр;

- понятия: сторонние силы, ЭДС, низкотемпературная и высокотемпературная плазма, магнитное поле, электромагнитная индукция, самоиндукция, электромагнитное поле, электромагнитные волны, полное внутреннее отражение, мнимое изображение, действительное изображение, главная оптическая ось линзы, побочная оптическая ось линзы, главный фокус линзы, когерентность;
- физические приборы и устройства: электроскоп, электрометр, крутильные весы, конденсатор;
- методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

### **Воспроизводить:**

- исторические сведения о развитии учения о постоянном токе, о магнитном поле, о свете;
- определения понятий: электрическое взаимодействие, электрические силы, элементарный электрический заряд, точечный заряд, электризация тел, проводники и диэлектрики, электростатическое поле, напряженность электростатического поля, линии напряженности электростатического поля, однородное электрическое поле, потенциал, разность потенциалов (напряжение), электрическая емкость, электрический ток, сторонние силы, ЭДС, сила тока, напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции, магнитная проницаемость среды, магнитный поток, электромагнитная индукция, ЭДС индукции, самоиндукция, ЭДС самоиндукции, индуктивность, вихревое электрическое поле, полное внутреннее отражение, мнимое изображение, главная оптическая ось линзы;
- законы и принципы: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; принцип суперпозиции сил, принцип суперпозиции полей;
- правила: правило буравчика, правило левой руки, правило Ленца;
- формулы: напряженности электростатического поля, потенциала, разности потенциалов, электрической емкости, взаимосвязи разности потенциалов и напряженности электростатического поля, электродвижущей силы, силы тока, закона Ома для участка цепи и для полной цепи, зависимости сопротивления проводника от температуры, законов последовательного и параллельного соединения резисторов, закона Джоуля—Ленца, работы и мощности электрического тока, закона электролиза, модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера, силы Лоренца, магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивности, энергии магнитного поля, зависимости заряда и силы тока от времени при электромагнитных колебаниях, периода электромагнитных колебаний, предельного угла полного внутреннего отражения, увеличения линзы, оптической силы линзы, тонкой линзы, условий интерференционных максимумов и минимумов;
- аналогию между электрическими и гравитационными силами;
- условия существования электрического тока.

### **Описывать:**

- наблюдаемые электрические взаимодействия тел, электризацию тел, картины электростатических полей;
- опыты: Кулона с крутильными весами, Гальвани, Вольты, Ома, Эрстеда, Ампера, Фарадея, Герца по излучению и приему электромагнитных волн;
- опыты, доказывающие электронную природу проводимости металлов;
- применения электролиза;
- устройство: гальванического элемента и аккумулятора, электронно-лучевой трубки, масс-спектрографа, МГД-ге не ра тора, электроизмерительных приборов, проекционного аппарата, фотоаппарата, микроскопа, телескопа;
- устройство и принцип работы вакуумного диода, генератора переменного тока, трансформатора;
- опыты по получению газовых разрядов: искрового, дугового, тлеющего и коронного; по наблюдению явления электромагнитной индукции; по измерению скорости света; по наблюдению интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации;
- условие возникновения электромагнитных волн;

- ход лучей в зеркале, призме, линзе, микроскопе и телескопе.

### **На уровне понимания**

#### **Приводить примеры:**

- явлений, подтверждающих природу проводимости металлов, электролитов, вакуума, газов и полупроводников; магнитного взаимодействия, действия магнитного поля на движущиеся заряды, электромагнитной индукции;
- электромагнитных колебательных процессов и характеристик, их описывающих;
- интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии в природе и технике;
- применения: теплового действия электрического тока, электролиза, газовых разрядов, полупроводниковых приборов, вакуумного диода; технических устройств для получения, преобразования и передачи электрической энергии, использования переменного электрического тока, оптических приборов.

#### **Объяснять:**

- физические явления: взаимодействие наэлектризованных тел, электризация тел, электризация проводника через влияние (электростатическая индукция), поляризация диэлектрика, электростатическая защита;
- модели: точечный заряд, линии напряженности электростатического поля;
- природу электрического заряда и электрического поля;
- причину отсутствия электрического поля внутри металлического проводника;
- механизм поляризации полярных и неполярных диэлектриков;
- создание и существование в цепи электрического тока;
- результаты опытов Гальвани, Вольты, Ома, Манделъштама—Папалекси, Толмена—Стюарта;
- вольт-амперные характеристики металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;
- зависимость от температуры сопротивления металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;
- явления: сверхпроводимости, интерференции и дифракции световых волн;
- принцип действия: термометра сопротивления, массспектрографа, МГД-генератора, электроизмерительных приборов, генератора переменного тока, трансформатора;
- принципы гальваностегии и гальванопластики;
- принцип работы: химических источников тока (гальванических элементов и аккумуляторов); электронно-лучевой трубки, газоразрядных ламп; терморезисторов, фоторезисторов и полупроводникового диода;
- вихревой характер магнитного поля, его отличие от электростатического поля; • взаимосвязь электрического и магнитного полей;
- процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре;
- зависимость периода и частоты колебаний от параметров колебательного контура;
- физические основы амплитудной модуляции, радиопередающих устройств и радиоприемников, радиолокации;
- применение формулы тонкой линзы.

#### **Понимать:**

- факт существования в природе электрических зарядов противоположных знаков, элементарного электрического заряда;
- свойство дискретности электрического заряда;
- смысл закона сохранения электрического заряда, принципа суперпозиции полей и их фундаментальный характер;
- эмпирический характер закона Кулона;
- существование границ применимости закона Кулона;
- объективность существования электрического поля;
- возможность модельной интерпретации электрического поля в виде линий напряженности.

#### **Выводить:**

- формулы: силы Лоренца из закона Ампера, ЭДС самоиндукции.

### **На уровне применения в типичных ситуациях**

#### **Уметь:**

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- анализировать и объяснять наглядные картины электростатического поля;

- строить изображения линий напряженности электростатических полей; вольт-амперные характеристики металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;
  - измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, сопротивление резистора с помощью омметра;
  - определять направление: вектора магнитной индукции, силы Ампера, силы Лоренца, индукционного тока;
  - получать уравнение колебаний силы тока и напряжения в колебательном контуре из уравнения колебаний заряда;
  - обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
  - строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.
- Применять:**
- изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач;
  - метод эквивалентных схем к расчету характеристик электрических цепей;
  - полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

### **На уровне применения в нестандартных ситуациях**

#### **Уметь:**

- проводить самостоятельные наблюдения и эксперименты, учитывая их структуру (объект наблюдения или экспериментирования, средства, возможные выводы);
- формулировать цель и гипотезу, составлять план экспериментальной работы;
- анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента;
- анализировать неизвестные ранее электрические явления и решать возникающие проблемы.

#### **Использовать:**

- методы познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент), теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция).

**Применять:** • полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

**Обобщать:** • полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде, выделяя при этом эмпирический базис, основные понятия учения об электромагнитном поле, модели, основные законы и следствия.

### **Основы специальной теории относительности**

#### **На уровне запоминания**

##### **Называть:**

- понятие: релятивистский импульс;
- границы применимости классической механики;
- методы изучения физических явлений: эксперимент, выдвижение гипотез, моделирование.

##### **Воспроизводить:**

- постулаты Эйнштейна;
- формулы релятивистского импульса, уравнения движения в СТО, взаимосвязи массы и энергии.

**Описывать:** • опыт Майкельсона.

#### **На уровне понимания**

**Приводить примеры:** • экспериментальных подтверждений выводов теории относительности.

##### **Объяснять:**

- зависимость релятивистского импульса от скорости движения тела;
- взаимосвязь массы и энергии;
- проявление принципа соответствия на примере классической и релятивистской механики.

**Доказывать:** • скорость света — предельная скорость движения.

**Выводить:** • формулу полной энергии движущегося тела.

##### **Объяснять:**

- относительность для двух событий понятий «раньше» и «позже»;
- парадокс близнецов.

#### **На уровне применения в типичных ситуациях**

##### **Уметь:**

- строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

**Применять:** • изученные зависимости к решению вычислительных и качественных задач.

### **На уровне применения в нестандартных ситуациях**

#### **Обобщать:**

- полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде, выделяя основные структурные компоненты специальной теории относительности.

### **Элементы квантовой физики (20 ч.)**

Цель изучения данной темы — сформировать у учащихся представления об особых закономерностях микромира, дискретном и квантовом характере движения микрочастиц и электромагнитных волн. Вопросы методологии научного познания, к которым относятся явно выраженная модельность знания об изучаемых объектах и явлениях, преемственность знаний, представление о границах применимости любого физического знания, принцип дополнительности как один из основополагающих принципов современной физики, — вот далеко не полный перечень вопросов, которые в той или иной степени обсуждаются при изучении данной темы. При изучении темы учащиеся знакомятся с материальной частицей — фотоном — и его особенностями. Принципиально новой для учащихся является и основополагающая идея физики — идея корпускулярно-волнового дуализма, характерная для всех уровней материи, но наиболее ярко проявляющаяся в микромире. Как и в предыдущих темах, изучение материала базируется на представлении о фотоэффекте как об одной из частных физических теорий, структура которой определяется логикой процесса познания: от фактов, полученных в результате наблюдений и опытов, к гипотезе (модели), теоретическим следствиям, полученным на основании анализа нового знания, и снова к эксперименту, подтверждающему истинность теоретического построения.

### **Лабораторные работы**

#### 1.«Наблюдение линейчатых спектров»

### **Предметные результаты обучения**

#### **На уровне запоминания**

##### **Называть:**

- понятия: фотоэффект, квант, фотон, корпускулярно-волновой дуализм; модель атома Томсона, планетарная модель Резерфорда, модель Резерфорда—Бора; спектры испускания и поглощения, спектральные закономерности, вынужденное (индуцированное) излучение; радиоактивность, естественная и искусственная радиоактивность,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -излучение, протон, нейтрон, нуклон, зарядовое число, массовое число, изотоп, ядерные силы, энергия связи ядра, дефект массы, радиоактивный распад, период полураспада, ядерные реакции, цепная ядерная реакция, критическая масса урана, поглощенная доза излучения, элементарные частицы, фундаментальные взаимодействия, античастицы;
- физические величины и их условные обозначения: ток насыщения ( $I_n$ ), задерживающее напряжение ( $U_z$ ), работа выхода ( $A_{вых}$ ), постоянная Планка ( $h$ ), красная граница фотоэффекта ( $\nu_{min}$ ), поглощенная доза излучения ( $D$ ); единицы этих величин: А, В, Дж, Дж • с, Гц, Гр;
- модели: протонно-нейтронная модель ядра, капельная модель ядра;
- физические приборы и устройства: фотоэлемент, лазер, камера Вильсона, ускоритель, ядерный реактор, атомная электростанция;
- метод исследования: спектральный анализ.

##### **Воспроизводить:**

- определения понятий: фотоэффект, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, фотон; радиоактивность, зарядовое и массовое числа, изотоп, ядерные силы, энергия связи ядра, дефект массы, радиоактивный распад, период полураспада, элементарные частицы;
- законы фотоэффекта; радиоактивного распада;
- уравнение Эйнштейна для фотоэффекта;
- формулы: энергии и импульса фотона, длины волны де Бройля, дефекта массы, энергии связи ядра;
- постулаты Бора;
- формулу для определения частоты электромагнитного излучения при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое.

##### **Описывать:**

- опыты по вырыванию электронов из вещества под действием света;
- принцип действия установки, при помощи которой А. Г. Столетов изучал явление фотоэффекта;
- принцип действия вакуумного фотоэлемента;
- опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц;
- опыт Франка и Герца;



- опыты: открытие радиоактивности, определение состава радиоактивного излучения Резерфордом, открытие протона, открытие нейтрона;
- процесс деления ядра урана;
- схему ядерного реактора.

### **На уровне понимания**

#### **Объяснять:**

- явление фотоэффекта; радиоактивности, радиоактивного распада;
- причину возникновения тока насыщения и задерживающего напряжения при фотоэффекте; гипотезы Планка о квантовом характере излучения; Эйнштейна об испускании, распространении и поглощении света отдельными квантами;
- смысл: уравнения Эйнштейна как закона сохранения энергии для процессов, происходящих при фотоэффекте;
- законы фотоэффекта с позиций квантовой теории;
- реальность существования в природе фотонов;
- принципиальное отличие фотона от других материальных частиц;
- гипотезу де Бройля о волновых свойствах частиц;
- модели атома Томсона и Резерфорда;
- противоречия планетарной модели;
- смысл постулатов Бора и модели Резерфорда — Бора;
- механизм возникновения линейчатых спектров излучения и поглощения;
- схему установки опыта Франка и Герца и получаемую с ее помощью вольтамперную зависимость;
- квантовый характер излучения при переходе электрона с одной орбиты на другую;
- механизм поглощения и излучения атомов;
- условия создания вынужденного излучения;
- природу  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучений; • характер ядерных сил;
- короткодействующий характер ядерных сил по сравнению с электромагнитными и гравитационными силами;
- причину возникновения дефекта массы;
- различие между  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадом;
- статистический, вероятностный характер радиоактивного распада;
- цепную ядерную реакцию;
- устройство и принцип действия ядерного реактора;
- назначение и принцип действия Токмака;
- классы элементарных частиц;
- фундаментальные взаимодействия, их виды и особенности;
- причину аннигиляции элементарных частиц.

#### **Обосновывать:**

- невозможность объяснения второго и третьего законов фотоэффекта с позиций волновой теории света;
- эмпирический характер законов фотоэффекта и теоретический характер уравнения Эйнштейна для фотоэффекта;
- идею корпускулярно-волнового дуализма света и частиц вещества;
- роль опытов Лебедева и Вавилова как экспериментальное подтверждение теории фотоэффекта;
- фундаментальный характер опыта Резерфорда;
- роль опытов Франка и Герца как экспериментальное доказательство модели Резерфорда — Бора и подтверждение дискретного характера изменения внутренней энергии атома;
- эмпирический характер спектральных закономерностей;
- соответствие ядерных реакций законам сохранения электрического заряда и массового числа;
- зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа;
- причину поглощения или выделения энергии при ядерных реакциях;
- смысл принципа причинности в микромире;
- факт существования в микромире античастиц.

#### **Приводить примеры:**

- практического применения лазеров;
- возможности использования радиоактивного метода;
- достоинств и недостатков ядерной энергетики;
- биологического действия радиоактивных излучений;

- экологических проблем ядерной физики.

### **На уровне применения в типичных ситуациях**

#### **Уметь:**

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- определять неизвестные величины, используя: уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, формулу взаимосвязи энергии излученного или поглощенного кванта и разности энергий атома в различных стационарных состояниях, законы взаимосвязи массы и энергии, радиоактивного распада;
- анализировать описываемые опыты и явления ядерной физики и объяснять причины их возникновения или следствия;
- сравнивать и анализировать модели строения атома.

#### **Применять:**

- формулы для расчета энергии и импульса фотона; дефекта массы, энергии связи ядра;
- полученные знания к анализу и объяснению явлений, наблюдаемых в природе и технике.

### **На уровне применения в нестандартных ситуациях**

#### **Уметь:**

- обобщать полученные знания на основе структуры физической теории;
- объяснять роль явления фотоэффекта как научного факта, явившегося основой для создания теории фотоэффекта;
- обосновывать роль гипотез Планка и Эйнштейна в создании квантовой физики;
- раскрывать теоретические следствия, доказывающие правомерность высказанных гипотез;
- показывать значение экспериментов Лебедева и Вавилова как подтверждение истинности предложенных гипотез.

#### **Уметь оценивать результаты, полученные при решении задач и проблем:**

- при расчете энергии излученного или поглощенного фотона;
- при расчете частоты электромагнитного излучения (длины волны) атома при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое;
- в которых используется уравнение Эйнштейна и законы фотоэффекта.

#### **Использовать:**

- понятие вынужденного излучения для объяснения принципа работы лазера и его практического применения;
- эмпирические и теоретические методы познания: наблюдение, эксперимент, анализ и синтез, обобщение, моделирование, аналогия, индукция.

#### **Применять:**

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

## **Астрофизика (8ч.)**

Целью изучения данной темы является завершение формирования представления учащихся об особенностях явлений и процессов микромира. В данной теме наиболее ярко и очевидно можно проследить квантовый характер поведения микрочастиц. Расширяются представления о фундаментальных силах природы, о глубинных законах строения материи. Из курса физики основной школы учащимся известны понятия гравитационного и электромагнитного взаимодействия. При изучении данной темы они знакомятся с двумя новыми фундаментальными взаимодействиями: сильным и слабым. Ядра атомов — это сложные системы, поведение составляющих их частиц — нуклонов — носит статистический, вероятностный характер, что приводит к новому пониманию причинно-следственных связей, отличных от классических. При изучении строения ядра перед учащимися открывается новый мир физических объектов — мир элементарных частиц. Важную роль в изучении ядерной физики играют широкие возможности ее практического применения — в народном хозяйстве, медицине, энергетике.

### **Предметные результаты**

#### **На уровне запоминания**

##### **Называть:**

- физические величины и их условные обозначения: расстояние до небесных тел ( $r$ ), солнечная постоянная ( $E_{\odot}$ ), светимость ( $L$ );
- единицы измерения расстояний: астрономическая единица, парсек, метр, световой год;

- планеты Солнечной системы;
- состав солнечной атмосферы;
- группы звезд: главной последовательности, красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды, черная дыра;
- типы галактик;
- спектральные классы звезд;
- квазары, активные галактики;
- источник энергии Солнца и звезд. Воспроизводить:
- порядок расположения планет в Солнечной системе;
- определение понятий: световой год, парсек, освещенность, солнечная постоянная;
- зависимость цвета звезды от ее температуры;
- явление разбегания галактик;
- закон Хаббла;
- масштабную структуру Вселенной.

#### **Описывать:**

- явления метеора и метеорита;
- грануляцию и пятна на поверхности Солнца;
- основные типы звезд;
- спектральные классы звезд;
- конечные этапы эволюции звезд;
- вид Млечного Пути;
- расширение Вселенной;
- модель «горячей Вселенной»;
- типы галактик.

#### **На уровне понимания**

##### **Приводить примеры:**

- небесных тел, входящих в состав Вселенной, Солнечной системы;
- явлений, наблюдаемых на поверхности Солнца;
- взаимосвязи основных характеристик звезд;
- различных типов галактик;
- роли фундаментальных взаимодействий в различных объектах Вселенной;
- роли фундаментальных постоянных в объяснении природы явлений в различных масштабах Вселенной. Объяснять:
- происхождение метеоров;
- темный цвет солнечных пятен;
- высокую температуру в недрах Солнца.

##### **Оценивать:**

- температуру звезд по их цвету;
- светимость звезды по освещенности, которую она создает на Земле, и расстоянию до нее;
- массу Галактики по скорости движения Солнца вокруг ее центра.

#### **На уровне применения в типичных ситуациях**

##### **Уметь:**

- описывать: основные типы небесных тел и явлений во Вселенной, основные объекты Солнечной системы, Млечного Пути и Галактики, диаграмму «спектральный класс — светимость», основные этапы эволюции Солнца, основные отличия планет-гигантов от планет земной группы;
- обосновывать модель «горячей Вселенной».

##### **Применять:**

- уравнения термоядерных реакций для объяснения условий в центре Солнца и звезд;
- закон Хаббла для определения расстояний до галактик по их скорости удаления. **Оценивать:**
- возраст звездного скопления по диаграмме «спектральный класс — светимость»;
- возраст и радиус Вселенной по закону Хаббла. На уровне применения в нестандартных ситуациях

##### **Обобщать:**

- знания о физических различиях планет, звезд и галактик, о проявлении фундаментальных взаимодействий в различных масштабах Вселенной, о месте человека во Вселенной, о роли астрономии в современной естественнонаучной картине мира. **Сравнивать:**
- размеры небесных тел;
- температуры звезд разного цвета;

- этапы эволюции звезд разной массы.

### **Применять:**

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее небесных явлений и процессов.

### **Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

- 1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
- 2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
- 3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающиеся получают представление:

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;
- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Выпускник сможет:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится:

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие, как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

### 3. Тематическое планирование с указанием количества часов на освоение каждой темы

№ п/п	Тема	Кол – во часов	Дата		Примечание
			план	факт	
1	Вводный инструктаж по ТБ. Условия существования электрического тока.	1			
2	Электрический ток в металлах.	1			
3	Проводимость различных сред.	1			
4	Закон Ома для полной цепи.	1			
5	Лабораторная работа № 1 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1			
6	Закон Ома для полной цепи. Решение задач.	1			
7	Применение законов постоянного тока. Лабораторная работа №2 «Измерение электрического сопротивления с помощью омметра»	1			
8	Применение электропроводности жидкости.	1			
9	Применение вакуумных приборов. Применение газовых разрядов.	1			
10	Применение полупроводников.	1			
11	Постоянный электрический ток. Решение задач.	1			
12	Контрольная работа № 1 «Постоянный электрический ток»	1			
13	Анализ контрольной работы. Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции.	1			
14	Действия магнитного поля на проводник с током.	1			
15	Действия магнитного поля на движущийся электрический заряд.	1			
16	Действия магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд. Решение задач.	1			
17	Явление электромагнитной индукции.	1			
18	Самоиндукция.	1			
19	Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Решение задач.	1			
20	Контрольная работа № 2 «Взаимосвязь электрического и магнитного полей»	1			
21	Анализ контрольной работы. Свободные механические колебания. Гармонические колебания.	1			
22	Свободные электромагнитные колебания.	1			
23	Свободные электромагнитные колебания. Решение задач.	1			
24	Переменный электрический ток.	1			
25	Генератор электрического тока. Трансформатор.	1			
26	Электромагнитное поле. Электромагнитные	1			

	волны.				
27	Развитие средств связи. Контрольная работа № 3 «Электромагнитные колебания и волны»	1			
28	История развития учения о световых явлениях. Измерение скорости света.	1			
29	Понятия и законы геометрической оптики. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Оптические приборы.	1			
30	Лабораторная работа №3 «Измерение относительного показателя преломления вещества»	1			
31	Законы геометрической оптики. Решение задач.	1			
32	Волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация.	1			
33	Электромагнитные волны разных диапазонов. Решение задач.	1			
34	Контрольная работа № 4 «Электромагнитные колебания и волны. Оптика»	1			
35	Анализ контрольной работы. Постулаты специальной теории относительности.	1			
36	Проблема одновременности. Относительность длины отрезков и промежутков времени.	1			
37	Элементы релятивистской динамики.	1			
38	Взаимосвязь массы и энергии.	1			
39	Взаимосвязь массы и энергии. Решение задач.	1			
40	Фотоэффект. Законы фотоэффекта.	1			
41	Фотон. Уравнение фотоэффекта.	1			
42	Уравнение фотоэффекта. Решение задач.	1			
43	Фотоэлементы.	1			
44	Фотоны и электромагнитные волны. Обобщение материала.	1			
45	Планетарная модель атома.	1			
46	Противоречия планетарной модели атома. Постулаты Бора.	1			
47	Испускание и поглощение света атомами. Спектры.	1			
48	Лабораторная работа № 4 «Наблюдение линейчатых спектров». Лазеры.	1			
49	Обобщение знаний. Контрольная работа № 5 «Строение атома»	1			
50	Анализ контрольной работы. Состав атомного ядра.	1			
51	Энергия связи ядер.	1			
52	Закон радиоактивного распада.	1			
53	Ядерные реакции. Решение задач.	1			
54	Ядерные реакции.	1			
55	Энергия деления ядер урана.	1			
56	Биологическое действие радиоактивных излучений.	1			
57	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	1			

58	Обобщение материала по теме «Атомное ядро».	1			
59	Контрольная работа № 6 «Элементы квантовой физики»	1			
60	Анализ контрольной работы. Солнечная система.	1			
61	Внутреннее строение Солнца.	1			
62	Звезды.	<b>1</b>			
63	Млечный Путь – наша Галактика.	<b>1</b>			
64	Галактики.	<b>1</b>			
65	Вселенная.	<b>1</b>			
66	Применимость законов физики для объяснения природы небесных тел.	1			
67	Контрольная работа № 7 «Элементы астрофизики»	1			
68	Анализ контрольной работы. Итоговое обобщение материала.	1			