

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования Иркутской области  
Администрация МО "Нукутский район"  
МБОУ Алтарикская СОШ

РАССМОТРЕНО

Руководитель  
ШМО

*Серёдкина*

Серёдкина Г.В.  
от «30» августа  
2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам.директора по УР

*Смолякова*

Смолякова Е.П.  
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

*Ахметова*

Ахметова Е.Ю.  
Номер приказа 126  
от «30» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика. Базовый уровень»  
для обучающихся 11 класса

Составила Дакуева Т.Г., учитель физики

Алтарик, 2023

## Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (Приказ Минобнауки России от 17.05.2012 № 413) с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования по физике, внесенной в реестр образовательных программ (протокол от 28 июня 2016 г. №2/16-з, с учетом требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ Алтарикская СОШ, с учетом УМК: Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова. Физика : Базовый уровень : 11 класс, М. Просвещение, 2022

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ**

#### **Личностные результаты**

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении физике в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

#### ***1. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности:***

способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к культурной общности русского народа и судьбе России, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину.

#### ***2. Гражданское воспитание:***

гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, готового к участию в общественной жизни; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей.

#### ***3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе русских традиционных ценностей:***

осознание социальных норм и правил межличностных отношений в коллективе, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;

готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

#### ***4. Эстетическое воспитание:***

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности; восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

#### ***5. Ценности научного познания:***

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

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

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной деятельности.

#### ***6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья:***

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью.

#### ***7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение:***

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных проблем.

#### ***8. Экологическое воспитание:***

ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;

оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий;

умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии.

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

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся, ощущение детьми психологического комфорта и информационной безопасности;  
потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;  
повышение уровня своей социальной и научной компетентности через практическую деятельность;  
ориентация обучающихся на достижение и реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы.

### **Метапредметные результаты:**

#### **Регулятивные УУД:**

##### Обучающийся сможет:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

#### **Познавательные УУД:**

##### Обучающийся сможет:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задачи;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные отношения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### **Коммуникативные УУД:**

#### Обучающийся сможет:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты:**

#### **11 класс**

#### **Основы электродинамики (продолжение)**

#### ***Законы постоянного электрического тока***

#### Обучаемый научится

- давать определения понятиям: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, сверхпроводимость, дырка, последовательное и параллельное соединение проводников; физическим величинам: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;
- объяснять условия существования электрического тока;
- описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединение проводников, тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра;
- использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля-Ленца для расчета электрических

#### Обучаемый 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;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные 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

### ***Электрический ток в различных средах***

#### **Обучаемый научится**

- понимать основные положения электронной теории проводимости металлов, как зависит сопротивление металлического проводника от температуры
- объяснять условия существования электрического тока в металлах, полупроводниках, жидкостях и газах;
- называть основные носители зарядов в металлах, жидкостях, полупроводниках, газах и условия при которых ток возникает;
- формулировать закон Фарадея;
- применять полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту

#### **Обучаемый получит возможность научиться**

- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей.

### ***Магнитное поле***

#### **Обучаемый научится**

- давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, Сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри;
- давать определение единица индукции магнитного поля;
- перечислять основные свойства магнитного поля;
- изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током;

- наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу;
- формулировать закон Ампера, границы его применимости;
- определять направление линий магнитной индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки;
- применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач;
- перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков;
- измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.

#### Обучаемый 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 расчетные 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.

### ***Электромагнитная индукция***

#### Обучаемый научится

- давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении

явления; наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца;

- формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости;
- исследовать явление электромагнитной индукции;
- перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке; определять роль железного сердечника в катушке; изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля; определять направление индукционного тока конкретной ситуации;
- объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля;
- описывать возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках;
- работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент;
- перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления;
- формулировать закон самоиндукции, границы его применимости;
- проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью;
- определять зависимость индуктивности катушки от ее длины и площади витков;
- находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля.

Обучаемый 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 расчетные 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.

### **Колебания и волны**

#### Обучаемый научится

- давать определения понятиям: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации;
- изображать схему колебательного контура и описывать схему его работы;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока;
- анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях;
- представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях; определять по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период и частоту;
- проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями;
- записывать формулу Томсона; вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний; определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях;
- объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока;
- называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором;
- записывать закон Ома для цепи переменного тока; находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления цепи переменного тока, действующих значений силы тока и напряжения;
- называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока;
- описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора;
- вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях

#### Обучаемый 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 расчетные 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.

### ***Механические волны***

#### Обучаемый научится

- давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна;
- перечислять свойства и характеристики механических волн;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение преломление, поглощение, интерференцию механических волн;
- называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз волн;
- определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волн, разности фаз.

#### Обучаемый 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;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей.

### ***Электромагнитные волны***

### Обучаемый научится

- давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование;
- объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей;
- рисовать схему распространения электромагнитной волны;
- перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн;
- распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, прием, отражение, поглощение, интерференцию, дифракцию. Поляризацию электромагнитных волн;
- находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз;
- объяснять принцип радиосвязи и телевидения.

### Обучаемый 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;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей.

## **Оптика**

### ***Световые волны. Геометрическая и волновая оптика***

#### Обучаемый научится

- давать определения понятий: свет, корпускулярно-волновой дуализм света, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет;
- описывать методы измерения скорости света;
- перечислять свойства световых волн;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию световых волн;
- формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости;

- строить ход лучей в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, тонкой линзе;
  - строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе;
  - перечислять виды линз, их основные характеристик – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила;
  - находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов;
  - записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с ее помощью неизвестные величины;
  - объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков;
  - экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки;
  - выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света
- Обучаемый 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 расчетные 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.

### **Основа специальной теории относительности**

Обучаемый научится

- давать определения понятий: событие, постулат, инерциальная система отчета, время, длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя;
- объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО;
- формулировать постулаты СТО;
- формулировать выводы из постулатов СТО

#### Обучаемый 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;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов

### **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

#### ***Световые кванты***

#### Обучаемый научится

- давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта;
- распознавать, наблюдать явление фотоэффекта;
- описывать опыты Столетова;
- формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта;
- анализировать законы фотоэффекта;
- записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины;
- приводить примеры использования фотоэффекта;
- объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма;
- описывать опыты Лебедева по измерению давления света и подтверждающих сложное строение атома;
- анализировать работу ученых по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применению лазеров в науке, медицине, промышленности, быту

#### Обучаемый 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 расчетные 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.

### ***Атомная физика***

#### Обучаемый научится

- давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света;
- описывать опыты Резерфорда;
- описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда;
- рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры;
- формулировать квантовые постулаты Бора; объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора;
- рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое

#### Обучаемый 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 расчетные 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.

### ***Излучения и спектры***

#### **Обучаемый научится**

- давать определение понятий, тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемилуминесценция, фотолуминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ;
- перечислять виды спектров;
- распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и спектр поглощения;
- перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение;
- сравнивать свойства электромагнитных волн разной частоты.

#### **Обучаемый 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;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей.

### ***Физика атомного ядра***

#### **Обучаемый научится**

- давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция;
- сравнивать свойства протона и нейтрона;
- описывать протонно-нейтронную модель ядра;
- определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева; изображать и читать схемы атомов;
- вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер; анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер;
- перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер;

- сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений; записывать правила смещения при радиоактивных распадах; определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов;
- записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости; определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада;
- перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц;
- записывать ядерные реакции, определять продукты ядерных реакций, рассчитывать энергический выход ядерных реакций;
- объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов;
- участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики

#### Обучаемый 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 расчетные 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.

#### ***Элементарные частицы***

##### Обучаемый научится

- давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон;
- перечислять основные свойства элементарных частиц;
- выделять группы элементарных частиц;
- перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц;

- описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар;
- называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий;
- описывать роль ускорителей элементарных частиц;
- называть основные виды ускорителей элементарных частиц

#### Обучаемый 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 расчетные 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.

### **Строение Вселенной**

#### Обучаемый научится

- давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной;
- выделять особенности системы Земля-луна;
- распознавать, моделировать лунные и солнечные затмения;
- объяснять приливы и отливы;
- описывать строение Солнечной системы, перечислять планеты и виды малых тел;

- перечислять типичные группы звезд, основные физические характеристики звезд, описывать эволюцию звезд от рождения до смерти;
- называть самые яркие звезды и созвездия;
- перечислять виды галактик;
- выделять Млечный путь среди других галактик, определять место Солнечной системы в ней;
- приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.

#### Обучаемый 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;
- 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

## 2. Содержание учебного предмета,

### **Основы электродинамики (продолжение)**

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу, сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле.

**Демонстрации** Электромметр. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия заряженного конденсатора. Электроизмерительные приборы. Магнитное взаимодействие токов. Отклонение электронного пучка магнитным полем. Магнитная запись звука. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

### **Лабораторные работы**

Изучение последовательного и параллельного соединений проводников.

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

### **Колебания и волны**

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях. Резонанс.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. Резонанс в электрической цепи. Короткое замыкание.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны. Интерференция и дифракция. Энергия волны. Звуковые волны.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диана волны электромагнитных излучений и их практическое применение.

**Демонстрации** Свободные электромагнитные колебания. Осциллограмма переменного тока. Генератор переменного тока. Излучение и приём электромагнитных волн.

### **Лабораторные работы**

Измерение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника.

### **Оптика**

Геометрическая оптика. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация.

**Демонстрации** Отражение и преломление электромагнитных волн. Интерференция света. Дифракция света. Получение спектра с помощью призмы. Получение спектра с помощью дифракционной решётки. Поляризация света. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы

#### **Лабораторные работы**

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.

Определение длины световой волны.

#### **Основы специальной теории относительности**

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.

#### **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Применение ядерной энергии.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Демонстрации:** Фотоэффект. Линейчатые спектры излучения. Лазер. Счётчик ионизирующих частиц.

#### **Лабораторные работы**

Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

#### **Строение Вселенной**

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.

Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

11 класс					
Раздел	Кол-во часов	Тема	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Электродинамика (продолжение)	36	Условия существования электрического тока. Электрический ток в проводниках	1	Рассматривать различные действия электрического тока. Понимать смысл и записывать формулы определения основных физических величин, характеризующих постоянный ток и его источники: сила тока, напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, ЭДС, работа и мощность электрического тока. Объяснять: условия возникновения и существования постоянного тока; роль сторонних сил, действующих в источнике тока. Рассматривать устройство и физические основы работы: различных источников постоянного тока, реостата, потенциометра. Измерять: силу тока с помощью амперметра и напряжение с помощью вольтметра с учетом абсолютной погрешности измерения; сопротивление с помощью мультиметра; ЭДС и	<i>Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Эстетическое воспитание; Ценности научного познания; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья.</i>
		Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления от температуры	1		
		Решение задач	1		
		Соединение проводников.	1		
		<i>Лабораторная работа №1 «Изучение последовательного и параллельного соединений проводников»</i>			
		<i>Решение задач</i>	1		
		Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца	1		
		Измерение силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи	1		
		Решение задач	1		
		Электродвижущая сила. Источники тока	1		

	Закон Ома для полной цепи	1	<p>внутреннее сопротивление источника тока.</p> <p>Определять знак ЭДС в зависимости от направления обхода контура.</p> <p>Формулировать и записывать основные законы постоянного тока: закон Ома для участка цепи, первое правило Кирхгофа, закон Джоуля—Ленца, закон Ома для полной (замкнутой) цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.</p> <p>Сравнивать проводники по их удельным электрическим сопротивлениям.</p> <p>Объяснять зависимость сопротивления проводника от температуры.</p> <p>Собирать, испытывать и рассчитывать параметры электрических цепей с разным соединением проводников</p>	
	Решение задач	1		
	<i>Лабораторная работа №2 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».</i>	1		
	<i>Контрольная работа №1 по теме «Постоянный электрический ток».</i>	1		
	<i>Решение задач</i>	1		
	Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов	1	<p>Различать носители электрического заряда в металлах, вакууме, газах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках.</p> <p>Приводить экспериментальные обоснования проводимости металлов.</p> <p>Изучать устройство и принцип действия: вакуумного диода, электронно-лучевой трубки.</p> <p>Наблюдать и объяснять возникновение электропроводности электролитов, явление электролиза, газовый разряд.</p>	
	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза.	1		
	Решение задач	1		
	Электрический ток в газах и вакууме	1		
	Электрический ток в полупроводниках.	1		

			<p>Анализировать качественное различие между металлом и полупроводником по характеру зависимости удельного электрического сопротивления от температуры.</p> <p>Рассматривать: технические применения электролиза, механизм электропроводности газов, полупроводников. Обсуждать: возникновение электролитической диссоциации, явления ионизации газов, ионизации электронным ударом, самостоятельного и не самостоятельного разрядов, термоэлектронной эмиссии электронной, дырочной и примесной проводимости полупроводников.</p> <p>Приводить примеры практического применения электролиза, полупроводниковых приборов.</p> <p>Обнаруживать уменьшение удельного электрического сопротивления полупроводников при их нагревании или освещении.</p>	
		Решение задач	1	
		Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов	1	<p>Рассматривать опыты Эрстеда и Ампера. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин, характеризующих магнитное поле и свойства замкнутого контура с током: модуль магнитной индукции, сила</p>
		Индукция магнитного поля	1	
		Решение задач	1	
		Линии магнитной индукции	1	
		Действие магнитного поля на	1	

	проводник с током. Закон Ампера		Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость среды.
	Решение задач	1	Наблюдать и объяснять: действие магнитного поля
	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца	1	на проводник с током, взаимодействие двух параллельных проводников с токами, картины магнитных полей,
	Магнитные свойства вещества	1	вращение рамки с током в магнитном поле, отклонение потока заряженных частиц в магнитном поле.
	Решение задач	1	Обсуждать свойства знаковой модели магнитного поля — линий индукции и применять ее при анализе картин магнитных полей.
	Опыты Фарадея. Магнитный поток	1	Формулировать: правило буравчика (правого винта), принцип суперпозиции магнитных полей, закон Ампера, правило левой руки.
	Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле	1	Изучать устройство и принцип действия: электродвигателя постоянного тока на модели. Обсуждать основные свойства магнитов, магнитного поля, гипотезу Ампера, особенности вихревого поля, экологические аспекты работы электродвигателей, примеры их практического применения.
	Решение задач	1	Рассматривать движение заряженных частиц в магнитном поле Земли.
	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока	1	Приводить примеры парамагнетиков, диамагнетиков и ферромагнетиков.
	<i>Контрольная работа №2 по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».</i>	1	

				<p>Изучать магнитные свойства вещества. Наблюдать и объяснять: опыты Фарадея, используя современные приборы; явление самоиндукции.</p> <p>Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: магнитный поток, индуктивность контура, ЭДС самоиндукции, энергия магнитного поля тока.</p> <p>Понимать особенности вихревого электрического поля. [Объяснять возникновение ЭДС в замкнутом контуре, движущемся в однородном магнитном поле.] Формулировать: закон электромагнитной индукции, правило Ленца.</p> <p>Применять закон электромагнитной индукции при решении задач</p>	
		<i>Решение задач</i>	1		
Колебания и волны	22	Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем	1	Приводить примеры колебательных движений. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период и частота колебаний, циклическая частота, период колебаний пружинного и математического маятников, скорость и длина волны. Приводить определения понятий: колебательная система, резонанс, волна, волновая поверхность, луч, тон.	<i>Экологическое воспитание; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Эстетическое воспитание;</i>
		Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания	1		
		Решение задач	1		
		Динамика колебательного движения.	1		
		Превращение энергии при гармонических колебаниях.	1		

		Затухающие колебания.		<p>Рассматривать: условия, при которых в колебательных системах возникают и поддерживаются свободные колебания, связь колебательного движения с равномерным движением по окружности.</p> <p>Использовать физические модели — гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник, гармоническая волна — при описании колебательных и волновых процессов. Наблюдать и объяснять свободные колебания пружинного и математического маятников.</p> <p>Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жесткости пружины.</p> <p>Определять ускорение свободного падения с помощью математического маятника.</p> <p>Записывать [и анализировать] уравнения: гармонических колебаний, колебаний груза на пружине, движения математического маятника.</p> <p>Рассматривать превращение энергии при гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания, механический резонанс, [автоколебания.]</p> <p>Анализировать графики зависимости: координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени;</p>	<p><i>Ценности научного познания.</i></p>
		Решение задач	1		
		Вынужденные колебания. Резонанс	1		
		Механические волны. Звук.	1		
		Решение задач	1		
		Лабораторная работа №3 «Измерение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника»	1		

			<p>проекций скорости и ускорения тела, совершающего гармонические колебания, от времени; полной механической энергии, кинетической и потенциальной энергии пружинного маятника от координаты груза; амплитуды вынужденных колебаний от частоты изменения внешней силы при резонансе; смещения (координаты) частиц упругой среды от положения равновесия при распространении волны вдоль оси <math>X</math>.</p> <p>Объяснять: механизм возникновения (на модели) поперечных волн, условие распространения звуковых волн, возникновение эха.</p> <p>Обсуждать: особенности распространения поперечных и продольных волн в средах, вредное влияние шума на человека и животных.</p> <p>Понимать физический смысл характеристик звука: громкость звука, высота тона, тембр.</p> <p>Применять понятия и законы механики при решении задач на расчет основных физических величин, характеризующих колебательное и волновое движения</p>	
		Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур	1	Рассматривать возникновение свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре.
		Решение задач	1	Понимать смысл и записывать формулы

	Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре	1	<p>определения физических величин: период собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона), циклическая частота собственных электромагнитных колебаний, амплитуда, период и частота гармонических электромагнитных колебаний, действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения, [емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление], коэффициент трансформации, интенсивность электромагнитной волны, длина и скорость распространения электромагнитной волны.</p> <p>Обсуждать аналогию между механическими и электрическими величинами.</p> <p>Объяснять: причину потерь энергии в реальных колебательных контурах, превращение энергии в идеальном колебательном контуре; поперечность электромагнитных волн, используя модель гармонической электромагнитной волны.</p> <p>Сравнивать вынужденные и свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре.</p> <p>Строить и анализировать графики зависимости мгновенного значения</p>	
	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток	1		
	Решение задач	1		
	Резистор в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения	1		
	Трансформатор	1		
	Решение задач	1		
	Электромагнитные волны	1		
	Принципы радиосвязи и телевидения	1		
	Решение задач	1		
	<i>Контрольная работа №3 по темам «Механические колебания и волны», «Электромагнитные колебания и волны».</i>	1		

				<p>переменного напряжения и силы переменного тока от времени. Изучать: переменный ток как вынужденные электромагнитные колебания; устройство и принцип действия трансформатора, устройство индукционного генератора переменного тока, [назначение повышающего и понижающего трансформаторов при передаче электрической энергии на большие расстояния]; возникновение электромагнитных волн в открытом колебательном контуре; экспериментально свойства электромагнитных волн, спектр электромагнитных волн. Изучать электромагнитные колебания в цепи переменного тока, содержащей резистор. Изучать принципы радиосвязи и телевидения. Приводить примеры видов радиосвязи и систем передачи телевидения. Решать задачи на определение основных физических величин, характеризующих электромагнитные колебания и волны, трансформаторы</p>	
Оптика	14	Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Закон	1	Использовать физические модели — точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская	<i>Адаптация обучающегося к</i>

	преломления света		световая волна, тонкая линза при описании оптических явлений.	<p><i>изменяющимся условиям социальной и природной среды;</i></p> <p><i>Эстетическое воспитание;</i></p> <p><i>Ценности научного познания;</i></p> <p><i>Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.</i></p>
	Решение задач	1		
	<i>Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла».</i>	1	Формулировать основные законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света.	
	Линзы. Формула тонкой линзы	1		
	Решение задач	1		
	Построение изображений в тонких линзах. Глаз как оптическая система.	1	Наблюдать и объяснять: явления прямолинейного распространения, отражения, преломления света.	
	<i>Лабораторная работа № 5 «Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета»</i>	1	Получать и анализировать изображение предмета в плоском зеркале. Обсуждать применение плоских зеркал. Указывать особенности зеркального и диффузного отражения света.	
	<i>Решение задач</i>	1	Выводить формулы: закона отражения света и закона преломления света.	
	Измерение скорости света. Дисперсия света	1	Рассматривать ход световых лучей через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму.	
	Принцип Гюйгенса. Интерференция волн	1		
	Решение задач	1	Приводить примеры различных типов линз (по форме ограничивающих поверхностей).	
	Интерференция света. Дифракция света. <i>Лабораторная работа № 6 «Определение длины световой волны».</i>	1	Понимать смысл понятий и величин: оптически более плотная среда, оптически менее плотная среда, главная оптическая ось, побочные оптические оси, оптический центр, фокальные плоскости, главные фокусы, побочные фокусы, фокусное расстояние, оптическая	
	<i>Контрольная работа №4 по темам «Законы геометрической оптики», «Волновая оптика».</i>	1		

			<p>сила, линейное увеличение, угол зрения. Записывать формулу определения оптической силы тонкой линзы, формулу тонкой линзы, формулу определения линейного увеличения тонкой линзы. Применять правило знаков при использовании формулы тонкой линзы. Рассматривать ход световых лучей в тонкой собирающей и рассеивающей линзах.</p> <p>Рассчитывать оптическую силу тонких линз. Изучать оптическую систему глаза, дефекты зрения (близорукость и дальнозоркость) и их коррекцию. Решать задачи на использование основных законов, формул и понятий геометрической оптики.</p> <p>Рассматривать методы измерения скорости света. Получать интерференционную и дифракционную картину для волн разной природы. Понимать физический смысл понятий и величин: интерференция, когерентные источники волн, разность хода, дифракция, [естественная световая волна]; условий интерференционных минимумов и максимумов, условий дифракционных максимумов и минимумов (при дифракции света от одной щели).</p>	
--	--	--	---	--

				<p>Наблюдать явления дисперсии, интерференции и дифракции света, схему опыта с бипризмой Френеля для получения когерентных источников света. Рассматривать: схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света, схему опыта с бипризмой Френеля для получения когерентных источников света. Наблюдать: возникновение интерференционной картины в тонких пленках, колец Ньютона. Формулировать принцип Гюйгенса, принцип Гюйгенса—Френеля. Рассматривать дифракцию плоских световых волн на длинной узкой щели. Решать задачи на использование основных формул и понятий волновой оптики</p>	
		<i>Решение задач</i>	1		
Элементы теории относительности и	3	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности.	1	Обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления.	<i>Гражданское воспитание; Ценности научного познания</i>
		Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности	1	Познакомиться с формулировками постулатов СТО и их физической сущностью. Описывать схему опыта Майкельсона—Морли. Рассматривать относительность одновременности событий, промежутков	

				<p>времени и расстояний в СТО. Записывать формулу Эйнштейна и понимать ее физический смысл.</p> <p>Изучать зависимость между массой, импульсом и энергией в СТО.</p>	
		Решение задач	1		
Квантовая физика.	21	Равновесное тепловое излучение	1	Исследовать свойства теплового излучения, используя физическую модель — абсолютно черное тело.	<p><i>Экологическое воспитание;</i></p> <p><i>Физическое воспитание и формирование культуры здоровья;</i></p> <p><i>Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение;</i></p> <p><i>Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды.</i></p> <p><i>Гражданское воспитание.</i></p>
		Законы фотоэффекта	1		
		Решение задач	1	Обсуждать «ультрафиолетовую катастрофу». Анализировать график зависимости интенсивности излучения от частоты волны.	
		Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм	1		
		Планетарная модель атома	1		
		Решение задач	1	<p>Формулировать квантовую гипотезу Планка. Приводить значение постоянной Планка.</p> <p>Наблюдать и исследовать: явление фотоэффекта, непрерывный и линейчатый спектры.</p> <p>Рассматривать устройство и принцип действия: [вакуумного фотоэлемента, лазера].</p> <p>Исследовать зависимость силы фототока от напряжения при уменьшенной интенсивности света.</p> <p>Формулировать: законы фотоэффекта, постулаты Бора.</p> <p>Записывать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснять на его основе законы фотоэффекта.</p>	
		Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	1		

			<p>Рассматривать: явление давления света, корпускулярно-волновой дуализм, гипотезу де Бройля.</p> <p>Изучать: опыты Лебедева, модель атома Томсона, опыты Резерфорда, планетарную модель атома.</p> <p>Рассматривать модель атома водорода по Бору.</p> <p>Анализировать энергетическую диаграмму атома водорода.</p> <p>Объяснять происхождение линейчатых спектров с позиций теории Бора. Решать задачи на использование основных понятий квантовой теории электромагнитного излучения</p>	
		<i>Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».</i>	1	Рассматривать методы регистрации заряженных частиц.
		<i>Решение задач</i>	1	Понимать физический смысл понятий и величин: массовое и зарядовое числа, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, радиоактивный распад, период полураспада, ядерная реакция,
		Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность	1	энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, [термоядерная реакция],
		Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы	1	ионизирующее излучение, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы излучения, эквивалентная доза, элементарная частица, аннигиляция.
		Решение задач	1	
		Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель атомного ядра	1	

	Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер	1	<p>Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель атомного ядра, возникновение дефекта масс.</p> <p>Рассматривать свойства ядерных сил, сильное (ядерное) взаимодействие нуклонов.</p> <p>Анализировать график зависимости удельной энергии связи атомного ядра от числа нуклонов в нем (массового числа). Изучать схему установки для исследования радиоактивного излучения. Понимать физическую природу альфа-, бета- и гамма-излучений.</p> <p>Формулировать и применять правила смещения для объяснения альфа- и бета-распадов (электронный распад). Изучать закон радиоактивного распада; треки заряженных частиц по фотографиям.</p> <p>[Понимать статистический характер закона радиоактивного распада.]</p> <p>[Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций.]</p> <p>Объяснять цепную ядерную реакцию, устройство ядерного реактора по схемам. Обсуждать: явления естественной и искусственной радиоактивности, условие протекания управляемой цепной ядерной реакции, используя понятие критической</p>	
	Решение задач	1		
	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор	1		
	Биологическое действие радиоактивных излучений.	1		
	Решение задач	1		
	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия	1		
	<i>Контрольная работа №5 по теме «Квантовая физика».</i>	1		

				<p>массы, экологические проблемы, связанные с использованием атомных электростанций, применение радиоактивных изотопов, [особенности термоядерных реакций, проблему УТС], источники естественного радиационного фона, меры предосторожности при работе с радиоактивными веществами.</p> <p>Объяснять биологическое действие ионизирующего излучения, используя понятия поглощенной дозы излучения и эквивалентной дозы.</p> <p>Измерять естественный радиационный фон. Приводить примеры фундаментальных частиц. Рассматривать свойства элементарных частиц.</p> <p>Описывать фундаментальные взаимодействия</p>	
		Решение задач	1		
Астрофизика.	6	Солнечная система	1	<p>Различать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы мира.</p> <p>Приводить примеры объектов Вселенной, [типов галактик (по внешнему виду)].</p> <p>Оценивать расстояния до различных космических объектов, используя понятия: парсек, световой год, астрономическая единица.</p> <p>Объяснять физические процессы, происходящие на Солнце.</p> <p>Рассматривать строение солнечной</p>	<p><i>Экологическое воспитание;</i></p> <p><i>Физическое воспитание и формирование культуры здоровья;</i></p> <p><i>Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение;</i></p> <p><i>Адаптация</i></p>
		Солнце. Звезды	1		
		Решение задач	1		
		Наша Галактика	1		
		Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представления об эволюции Вселенной	1		

			<p>атмосферы, примеры проявления солнечной активности и ее влияния на протекание процессов на нашей планете. Изучать физическую природу планет земной группы, планет-гигантов и малых тел Солнечной системы. Приводить примеры: астероидов, карликовых планет, комет, метеорных потоков.</p> <p>Понимать особенности: переменных, новых и сверхновых звезд, экзопланет. Рассматривать методы параллакса для измерения расстояний до космических объектов.</p> <p>Описывать строение нашей Галактики. Формулировать закон Хаббла и понимать физический смысл постоянной Хаббла. Познакомиться с элементами теории Большого взрыва, представлениями об эволюции звезд, крупномасштабной структурой Вселенной.</p> <p>Сравнивать звезды, используя следующие параметры: размер, масса, температура поверхности.</p> <p>Записывать и использовать закон Стефана—Больцмана при изучении физической природы звезд.</p> <p>Использовать диаграмму Герцшпрунга—Рассела при описании эволюции звезд.</p> <p>Понимать, что эволюция звезды</p>	<p><i>обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды. Гражданское воспитание</i></p>
--	--	--	--	---

				<p>определяется массой ее ядра.          Указывать особенности нейтронных звезд, пульсаров, черных дыр.          Различать рассеянные и шаровые звездные скопления. Раскрывать смысл понятия «галактика».          Обсуждать пространственно-временные масштабы Вселенной, [существование темной материи и темной энергии]</p>	
		Решение задач	1		
			102		

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

- Физика, 11 класс/ Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Угольников О.С. и другие, АО Издательство «Просвещение», 2021

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Элективный курс «Методы решения физических задач». 10-11 классы. Авт. Зорин Н.И. Мастерская учителя. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Электродинамика. «Вако», Москва, 2020

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

ЕДИНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ <http://school-collection.edu.ru/>