

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Ставропольского  
края «Гимназия № 25»**

|                                                                                            |                                                                                                  |                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>на заседании методического совета<br>Протокол №1<br>от «29» августа 2022 г. | Согласовано<br>на заседании педагогического<br>совета<br>Протокол № 1<br>от «29» августа 2022 г. | Утверждено<br>приказом директора<br>ГБОУ СК «Гимназия № 25»<br>№ 396 -ОД<br>«29» августа 2022 г. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Рабочая программа**  
**по учебному предмету «Физика» (базовый уровень среднего общего образования)**  
**для 11 классов естественно-научного профиля.**

Ставрополь, 2022

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ**

## **11 КЛАСС (базовый уровень)**

### **Пояснительная записка**

#### **Статус документа**

Данная рабочая программа по физике для 11 класса естественно-научного профиля составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта. В основу разработки положена Рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишева: «Физика. Базовый уровень 10-11 классы»: учебно-методическое пособие М.А. Петрова, Г.Я. Мякишев - М., «Дрофа», 2019 г., объем часов учебной нагрузки, определяемого учебным планом ГБОУ СК гимназии № 25 г. Ставрополя на 2022-2023 учебный год.

Рабочая программа содержит предметные темы образовательного стандарта на базовом уровне; дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения разделов физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей. Программа содействует сохранению единого образовательного пространства, предоставляет широкие возможности для реализации различных подходов к построению учебного курса.

#### **Общая характеристика учебного предмета.**

Школьный курс физики является системообразующим для естественно-научных предметов, поскольку физические законы являются основой содержания курсов химии и биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Освоение учащимися методов научного познания является основополагающим компонентом процессов формирования их научного мировоззрения, развития познавательных способностей, умений постановки проблем, требующих от обучающихся самостоятельной деятельности по их разрешению, становления школьников субъектами учебной деятельности. Курс физики 11 класса структурируется на основе физических теорий: электродинамика (магнетизм), колебания и волны, оптика, квантовая физика, физика атома и атомного ядра, элементов теории относительности.

**Особенностями** изложения содержания курса являются:

- **соблюдение преемственности в отношении введенных в 10 классах определений физических величин, обозначений, формулировок физических законов, использование привычного для обучающихся дидактического аппарата;**
- **описание сведений и интересных фактов из истории развития физики, роли российских ученых в открытиях и технических изобретениях мирового уровня, достижений современной физики и техники;**
- **единая методическая схема изложения материала курса:** от знакомства с физическими явлениями и процессами до формулировки основных законов и рассмотрения их технических применений;
- **уровневая дифференциация учебного материала:** в курсе представлен материал (в виде отдельных фрагментов или параграфов) для учащихся, которые интересуются предметом, стремятся расширить свои знания;
- **использование единой системы заданий, дифференцированных по уровню сложности:** вопросов после параграфов, вопросов для обсуждения, примеров решения задач, расчетных задач, тем рефератов и проектов;
- **широкая демонстрация проявлений физических закономерностей в быту и технике, обсуждение экологических проблем и путей их решения, связей физики с другими естественными науками;**
- **политехническая направленность курса:** рассмотрение устройства и принципа действия различных технических объектов с использованием физических законов;
- **изложение теоретического материала проводится с помощью необходимого минимума математических средств, но обязательно с приведением доказательной базы для физических теорий или законов;**
- **проведение экспериментальных исследований и проектной деятельности** в целях освоения коммуникативных универсальных учебных действий.

### **Цели изучения физики:**

- **освоение знаний** о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории;
- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;
- **применение знаний** по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;
- **развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;
- **воспитание** духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;
- **использование приобретенных знаний и умений** для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.
- **формирование у обучающихся 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, устанавливать их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;

- **формирование у обучающихся целостного представления о мире** и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- **приобретение обучающимися 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.

### **Место предмета в учебном плане.**

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит в 11 классе 66 часов (33 недели) для обязательного изучения физики на базовом уровне в естественно-научном профиле: из расчета 2 учебных часа в неделю.

**Программа направлена на** формирование универсальных учебных действий на основе технологии уровневой дифференциации на всех этапах обучения. Программа соответствует требованиям к уровню подготовки учащихся, позволяет сформировать у учащихся достаточно широкое представление о физической картине мира. В рабочей программе предусмотрено использование разнообразных форм организации учебного процесса, внедрение современных методов обучения, информационных технологий.

Рабочая программа реализуется УМК Г.Я.Мякишева «Физика. 11 класс». Базовый уровень.

**Тематическое распределение часов учебной программы (базовый уровень)**

| Раздел программы                | Количество часов (66 ч)<br>УМК Г.Я.Мякишев |
|---------------------------------|--------------------------------------------|
| Электродинамика                 | 24                                         |
| Колебания и волны               | 15                                         |
| Оптика                          | 13                                         |
| Квантовая физика                | 12                                         |
| Элементы теории относительности | 2                                          |

**Планируемые результаты обучения.**

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

- **в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя** — ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность; готовность и способность к личностному самоопределению; способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию собственного мнения, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- **в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)** — способность осознания российской идентичности, патриотизм, готовность к служению Отечеству; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордость за свой край, свою Родину, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн).

- ***в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу*** — гражданственность: гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; готовность к конструктивному участию в принятии решений в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей.
- ***в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми*** — формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- ***в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе*** — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования.
- ***в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений*** — осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности.

**Метапредметные результаты** обучения физике в средней школе представлены **тремя группами универсальных учебных действий**.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

***Выпускник научится:***

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;
- 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;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели и выбирать оптимальный;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной ранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности.

**Познавательные универсальные учебные действия**

***Выпускник научится:***

- 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 задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- 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 универсальные учебные действия**

#### ***Выпускник научится:***

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях;
- 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- 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;
- 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 обучения физике в средней школе** представлены для базового (2 ч в неделю) варианта изучения курса физики.

***Выпускник на базовом уровне научится:***

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- показывать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного исследования (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность измерения по формулам;
- выполнять исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины и законы; выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

***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 расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины;
- 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.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

***В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен***  
**знать/понимать**

- ***смысл понятий:*** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- ***смысл физических величин:*** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс,

работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

- ***смысл физических законов, принципов и постулатов*** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;
- ***вклад российских и зарубежных ученых***, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;  
**уметь**
- ***описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов***: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;
- ***приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что***: наблюдения и эксперимент служат основой для

выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

- ***описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;***
- ***применять полученные знания для решения физических задач;***
- ***определять:*** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- ***измерять:*** скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- ***приводить примеры практического применения физических знаний:*** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- ***воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать*** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; ***использовать*** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);  
**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.**

**Программа направлена на формирование универсальных учебных действий на основе технологии уровневой дифференциации на всех этапах обучения.**

## 11 класс (66 ч, 2 ч в неделю)

| Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Основные виды учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (ПРОДОЛЖЕНИЕ) (24 ч)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Электрический ток в средах (5 ч)</b><br/>Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. [Закон электролиза Фарадея.] Электрический ток в газах. [Различные типы самостоятельного разряда. Плазма.] Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.</p> | <p>Различать носители электрического заряда в металлах, вакууме, газах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках.<br/>Приводить экспериментальные обоснования проводимости металлов.<br/>Изучать устройство и принцип действия: вакуумного диода, электронно-лучевой трубки.<br/>Наблюдать и объяснять возникновение электропроводности электролитов, явление электролиза, газовый разряд.<br/>[Изучать различные виды самостоятельного разряда, особенности плазмы.]</p> |

| Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Основные виды учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Б. С. Якоби — изобретатель гальванопластики.</li> <li>2. Практическое применение плазмы.</li> <li>3. От гигантских кинескопов до плазменных экранов. Современный телевизор.</li> <li>4. Устройство, принцип действия и практическое применение термисторов, болометров и фоторезисторов</li> </ol> | <p>[Формулировать и записывать закон электролиза Фарадея.]<br/>         [Понимать смысл постоянной Фарадея.]<br/>         Анализировать качественное различие между металлом и полупроводником по характеру зависимости удельного электрического сопротивления от температуры.<br/>         Рассматривать: технические применения электролиза, механизм электропроводности газов, полупроводников.<br/>         Обсуждать: возникновение электролитической диссоциации, явления ионизации газов, ионизации электронным ударом, самостоятельного и не самостоятельного разрядов, термоэлектронной эмиссии электронной, дырочной и примесной проводимости полупроводников, [электронно-дырочного перехода].<br/>         Приводить примеры практического применения электролиза, полупроводниковых приборов.<br/>         Обнаруживать уменьшение удельного электрического сопротивления полупроводников при их нагревании или освещении</p> |
| <p><b>Магнитное поле (9 ч)</b><br/>         Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Действие магнитного</p>                                                                                                                                                                                                                        | <p>Рассматривать опыты Эрстеда и Ампера.<br/>         Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин, характеризующих магнитное</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

поля на проводник с током. Закон Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

*Примерные темы рефератов и проектов*

1. Электромагниты: устройство, физические основы работы, применение.
2. Масс-спектрограф и циклотрон: устройство, принцип действия, применение.
3. Движение заряженных частиц в магнитном поле Земли: радиационные пояса, полярные сияния, магнитосфера Земли.
4. Применение магнитных материалов

поле и свойства замкнутого контура с током: модуль магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость среды.

Наблюдать и объяснять: действие магнитного поля на проводник с током, взаимодействие двух параллельных проводников с токами, картины магнитных полей, вращение рамки с током в магнитном поле, отклонение потока заряженных частиц в магнитном поле.

Обсуждать свойства знаковой модели магнитного поля — линий индукции и применять ее при анализе картин магнитных полей.

Формулировать: правило буравчика (правого винта), принцип суперпозиции магнитных полей, закон Ампера, правило левой руки.

Изучать устройство и принцип действия: электродвигателя постоянного тока на модели, [стрелочного электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы]. Обсуждать основные свойства магнитов, магнитного поля, гипотезу Ампера, особенности вихревого поля, экологические аспекты работы электродвигателей, примеры их практического применения.

Рассматривать [принцип действия масс-спектрографа, циклотрона], движение заряженных частиц в магнитном поле Земли.

Приводить примеры парамагнетиков, диамагнетиков и ферромагнетиков.

Изучать магнитные свойства вещества, [строение и свойства ферромагнетиков.]

| Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Основные виды учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Электромагнитная индукция (10 ч)</b><br/> Опыты Фарадея. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. [ЭДС индукции в движущемся проводнике.] Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.</p> <p><i>Контрольная работа</i><br/> по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Изучение явления электромагнитной индукции.</li> </ol> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Опыты Фарадея по наблюдению и исследованию явления электромагнитной индукции.</li> <li>Частные случаи электромагнитной индукции и их техническое применение.</li> <li>Индукционные токи в массивных проводниках.</li> </ol> | <p>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.]</p> <p>Формулировать: закон электромагнитной индукции, правило Ленца.</p> <p>Применять закон электромагнитной индукции при решении задач</p> |
| <b>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (15 ч)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Механические колебания и волны (7 ч)</b> Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем. Кинематика колебательного движения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Приводить примеры колебательных движений. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период и частота колебаний,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Гармонические колебания. Динамика колебательного движения. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Волны в среде. Звук.

*Лабораторные работы*

2. Исследование колебаний пружинного маятника.
3. Исследование колебаний нитяного маятника.

*Примерные темы рефератов и проектов*

1. Экспериментальное исследование различных колебательных систем.
2. Стетоскоп, фонендоскоп, фонограф: устройство и принцип действия.
3. Наблюдение и исследование акустического резонанса.
4. Ультразвук и инфразвук: основные свойства и применение

циклическая частота, период колебаний пружинного и математического маятников, скорость и длина волны. Приводить определения понятий: колебательная система, резонанс, волна, волновая поверхность, луч, тон.

Рассматривать: условия, при которых в колебательных системах возникают и поддерживаются свободные колебания, связь колебательного движения с равномерным движением по окружности.

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.

Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жесткости пружины.

Определять ускорение свободного падения с помощью математического маятника.

Записывать [и анализировать] уравнения: гармонических колебаний, колебаний груза на пружине, движения математического маятника.

Рассматривать превращение энергии при гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания, механический резонанс, [автоколебания.]

Анализировать графики зависимости: координаты тела, совершающего гармонические колебания от времени; проекций скорости и ускорения тела, совершающего гармонические колебания от времени; полной механической энергии, кинетической и потенциальной энергии пружинного маятника от координаты груза;

| Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Основные виды учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>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>. 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> |
| <p><b>Электромагнитные колебания и волны (8 ч)</b><br/> Свободные электромагнитные колебания.<br/> Колебательный контур. Формула Томсона.<br/> Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток.<br/> Действующие значения силы тока</p> | <p>Рассматривать возникновение свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона), циклическая частота собственных электромагнитных колебаний,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. [Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях. Мощность в цепи переменного тока.] Трансформатор. [Производство, передача и использование электрической энергии.] Электромагнитные волны. Принципы радиосвязи и телевидения.

*Контрольная работа*

по темам «Механические колебания и волны», «Электромагнитные колебания и волны».

*Примерные темы рефератов и проектов*

1. Трансформаторы: устройство, принцип действия, применение.
2. Производство и передача электроэнергии: достижения и проблемы.
3. Спектр электромагнитных волн: диапазоны частот (длин волн), источники излучений, примеры применения.
4. Современные средства связи.
5. Физические основы передачи изображений с помощью радиоволн

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. Обсуждать аналогию между механическими и электрическими величинами.

Объяснять: причину потерь энергии в реальных колебательных контурах, превращение энергии в идеальном колебательном контуре; поперечность электромагнитных волн, используя модель гармонической электромагнитной волны.

Сравнивать вынужденные и свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре.

Строить и анализировать графики зависимости мгновенного значения 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 понижающих трансформаторов при передаче электрической энергии на большие расстояния]; возникновение электромагнитных волн в открытом колебательном контуре; экспериментальные свойства электромагнитных волн, шкала электромагнитных колебаний и волн.

| Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Основные виды учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Изучать электромагнитные колебания в цепи переменного тока, содержащей резистор, [или конденсатор, или катушку индуктивности, или <i>RLC</i>-контур]. [Рассматривать закон Ома для цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи, КПД трансформатора, производство, передачу и использование электрической энергии.]</p> <p>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 (13 ч)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Законы геометрической оптики (7 ч)</b></p> <p>Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Закон преломления света. [Явление полного внутреннего отражения.] Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах. Глаз как оптическая система. [Оптические приборы.]</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>4. Определение оптической силы собирающей линзы.</i></li> <li><i>5. Определение абсолютного показателя преломления.</i></li> </ol> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Явление полного (внутреннего) отражения света: физическая сущность, экспериментальное исследование, примеры применения.</i></li> </ol> | <p>Использовать физические модели — точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза — при описании оптических явлений.</p> <p>Формулировать основные законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света.</p> <p>Наблюдать и объяснять: явления прямолинейного распространения, отражения, преломления [и полного внутреннего отражения] света.</p> <p>Получать и анализировать изображение предметов в плоском зеркале.</p>                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2. Явления отражения и преломления света в природе.</p> <p>3. Зеленый луч как оптическое явление.</p> <p>4. Оптические приборы: устройство, принцип действия, угловые увеличения, применение.</p> <p>5. Аберрации линз и их влияние на оптические изображения</p> | <p>Обсуждать применение плоских зеркал. Указывать особенности зеркального и диффузного отражения света.</p> <p>Выводить формулы: закона отражения света и закона преломления света, [тонкой линзы].</p> <p>Рассматривать ход световых лучей через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму.</p> <p>Приводить примеры различных типов линз (по форме ограничивающих поверхностей).</p> <p>Понимать смысл понятий и величин: оптически более плотная среда, оптически менее плотная среда, [угол полного отражения], главная оптическая ось, побочные оптические оси, оптический центр, фокальные плоскости, главные фокусы, побочные фокусы, фокусное расстояние, оптическая сила, линейное увеличение, угол зрения, [угловое увеличение.]</p> <p>Записывать формулу определения оптической силы тонкой линзы, формулу тонкой линзы, формулу определения линейного увеличения тонкой линзы.</p> <p>Применять правило знаков при использовании формулы тонкой линзы.</p> <p>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, [устройство и принцип действия световода, различных оптических приборов.]</p> <p>Решать задачи на использование основных законов, формул и понятий геометрической оптики</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Основные виды учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Волновая оптика (6 ч)</b><br/> Измерение скорости света. Дисперсия света. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Интерференция света. Дифракция света. [Дифракционная решетка. Поляризация световых волн.]</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Исследование явлений интерференции и дифракции света.</li> <li>Определение длины световой волны..</li> </ol> <p><i>Контрольная работа</i><br/> по темам «Законы геометрической оптики», «Волновая оптика».</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Причина возникновения радуги.</li> <li>Рассеяние света. Почему небо голубое?</li> <li>Интерференция в мыльных пузырях.</li> <li>Интерферометры: виды, устройство, принцип действия, применение.</li> <li>Калейдоскоп — детская игрушка или оптический прибор?</li> </ol> | <p>Рассматривать методы измерения скорости света. Получать интерференционную и дифракционную картину для волн разной природы.</p> <p>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.</p> <p>Наблюдать: возникновение интерференционной картины в тонких пленках, колец Ньютона.</p> <p>[Познакомиться с применением интерференции в тонких пленках для улучшения качества оптических приборов.]</p> <p>Формулировать принцип Гюйгенса, принцип Гюйгенса—Френеля.</p> <p>[Получать законы отражения волн и преломления волн на основе принципа Гюйгенса.]</p> <p>Рассматривать дифракцию плоских световых волн на длинной узкой щели.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>[Изучать свойства и принцип действия дифракционной решетки, дифракционную картину на решетке.]</p> <p>[Рассматривать явление поляризации световых волн, действие поляроидов.]</p> <p>Решать задачи на использование основных формул и понятий волновой оптики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Элементы теории относительности (2 ч)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Элементы теории относительности (2 ч)</b></p> <p>Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности.</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значение опытов Майкельсона—Морли в истории физики.</li> <li>2. Альберт Эйнштейн — создатель СТО.</li> <li>3. Релятивистский закон сложения скоростей.</li> <li>4. «Парадокс близнецов» и его объяснение</li> </ol> | <p>Обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления. Познакомиться с формулировками постулатов СТО и их физической сущностью.</p> <p>Описывать схему опыта Майкельсона—Морли. [Приводить экспериментальные данные, подтверждающие независимость скорости света от движения источника.]</p> <p>Рассматривать относительность одновременности событий, промежутков 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> <p>[Познакомиться с эффектом искривления светового луча вблизи тяготеющей массы]</p> |
| <b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. (12 ч)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Квантовая физика. Строение атома (5 ч)</b></p> <p>Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка. Законы фотоэффекта.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Исследовать свойства теплового излучения, используя физическую модель — абсолютно черное тело.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Основные виды учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. [Лазеры.]</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>8. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров.</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <p>1. Опыты Лебедева по измерению давления света на твердые тела и газы.</p> <p>2. Опыты Вавилова по наблюдению квантовых флуктуаций света.</p> <p>3. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний атома.</p> <p>4. Метод спектрального анализа и его применение.</p> <p>5. Лазерное излучение и его использования в науке, технике и быту</p> | <p>Обсуждать «ультрафиолетовую катастрофу».</p> <p>Анализировать график зависимости интенсивности излучения от частоты волны.</p> <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> <p>Рассматривать: явление давления света, корпускулярно-волновой дуализм, гипотезу де Бройля, [соотношения неопределенностей Гейзенберга].</p> <p>Изучать: опыты Лебедева, модель атома Томсона, опыты Резерфорда, планетарную модель атома. Рассматривать модель атома водорода по Бору.</p> <p>Анализировать энергетическую диаграмму атома водорода.</p> <p>Объяснять происхождение линейчатых спектров с позиций теории Бора.</p> <p>[Различать спонтанное и вынужденное излучения.]</p> <p>[Описывать свойства и области применения лазерного излучения.] Решать задачи на использование основных понятий квантовой теории электромагнитного излучения.</p> |

## Физика атомного ядра. Элементарные частицы (7 ч)

### Физика атомного ядра.

#### Элементарные частицы (7 ч)

Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Биологическое действие радиоактивных излучений. Применение радиоактивных изотопов. Термоядерные реакции. [Термоядерный синтез.] Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

#### *Контрольная работа*

по теме «Квантовая физика».

#### *Примерные темы рефератов и проектов*

1. Счетчики и детекторы элементарных частиц: виды, устройство, принцип действия, открытия, совершенные с их помощью.
2. Метод радиоуглеродного анализа: физические основы, датировка, применение.

Рассматривать методы регистрации заряженных частиц.

Понимать физический смысл понятий и величин: массовое и зарядовое числа, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, радиоактивный распад, период полураспада, ядерная реакция, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, [термоядерная реакция], ионизирующее излучение, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы излучения, эквивалентная доза, элементарная частица, аннигиляция.

Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель атомного ядра, возникновение дефекта масс.

Рассматривать свойства ядерных сил, сильное (ядерное) взаимодействие нуклонов.

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.

Формулировать и применять правила смещения для объяснения альфа- и бета-распадов (электронный распад).

| Основное содержание                                                                                                                                                                                                                              | Основные виды учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Как избежать аварий на АЭС?</p> <p>4. Управляемый термоядерный синтез: физическая сущность, проблемы, перспективы. Проект ITER.</p> <p>5. Ускорители заряженных частиц: виды, устройство, принцип действия, применение. Коллайдер LHC.</p> | <p>Изучать закон радиоактивного распада; треки заряженных частиц по фотографиям.<br/>[Понимать статистический характер закона радиоактивного распада.]<br/>[Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций.]<br/>Объяснять цепную ядерную реакцию, устройство ядерного реактора по схемам.<br/>Обсуждать: явления естественной и искусственной радиоактивности, условие протекания управляемой цепной ядерной реакции, используя понятие критической 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.<br/>Объяснять биологическое действие ионизирующего излучения, используя понятия поглощенной дозы излучения и эквивалентной дозы.<br/>Измерять естественный радиационный фон. Приводить примеры фундаментальных частиц. Рассматривать свойства элементарных частиц. Описывать фундаментальные взаимодействия.</p> |

