

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**

**Управление образования Администрации города Ижевска**

**МБОУ ИЕГЛ "Школа - 30"**

**Рассмотрено** на заседании ШМО  
учителей математики, физики, информатики  
МБОУ ИЕГЛ «Школа-30»

«28» августа 2023 года

**Принято** на заседании педагогического совета № 11

«28» августа 2023 года

**Утверждено**

Приказ № 311 от «28» августа 2023 года

**Рудольская  
Марина  
Ивановна**

Подписано цифровой подписью: Рудольская Марина  
Ивановна  
DN: c=RU, st=Удмуртская Республика, title=Директор,  
o=МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ИЖЕВСКИЙ  
ЕСТЕСТВЕННО-ГУМАНИТАРНЫЙ ЛИЦЕЙ "ШКОЛА-30",  
1.2.643.100.3=12083036303537383634333733,  
1.2.643.3.131.1.1=120С313833343637303138313138,  
email=iegl-30@udm.ru, givenName=Марина Ивановна,  
sn=Рудольская, cn=Рудольская Марина Ивановна  
Дата: 2023.08.30 13:58:57 +04'00'

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Физический практикум»**

для обучающихся 11 классов

**Ижевск 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Программа по физике определяет обязательное предметное содержание, устанавливает рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа по физике даёт представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Физика» на углублённом уровне.

Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

Рабочая программа элективного курса составлена на основе «Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение», составитель: В.А.Коровин, - «Дрофа», 2015 г., авторской программы «Методы решения физических задач»: В.А. Орлов, Ю.А. Сауров, - М.: Дрофа, 2015 г.

Для реализации программы использовано учебное пособие: В.А. Орлов, Ю.А. Сауров «Практика решения физических задач. 10-11 классы», - «Вентана-Граф», 2016 г.

Программа курса соответствует государственному образовательному стандарту физического образования на профильном уровне, в связи с чем курс не столько расширяет круг предметных знаний учащихся, сколько углубляет их. Данный курс является составной частью курса физики старшей школы для углубленного уровня изучения физики. Необходимость создания данной программы продиктована тем, что данный курс систематизирует приемы решения задач углубленного уровня физики.

Рабочая программа элективного курса может быть использована в учебных заведениях в классах физико-математического профиля и направлена на формирование системы знаний, умений и способов деятельности. В программе предусмотрены возможности для развития основных видов деятельности обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями. В данной программе порядок изучения тем составлен в соответствии с тематическими разделами курса физики, изучаемого в 11 классе.

Процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по тому или иному учебному предмету. Особенно велика его роль при обучении физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений. В процессе решения обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

Программа элективного курса ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных обучающимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов. В программе выделены основные разделы школьного курса физики, в начале изучения которых с учащимися повторяются основные законы и формулы данного раздела. При подборе задач по каждому разделу можно использовать вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи.

В начале изучения курса дается два урока, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое значение дается

алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

При решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа.

При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену.

При решении задач по электродинамике, оптике, квантовой физике, атомной физике, ядерной физике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности.

В конце изучения основных тем («Электродинамика», «Колебания и волны», «Оптика», «Квантовая физика. Атомная физика. Ядерная физика») проводятся итоговые занятия, задания которых составлены на основе открытых баз ЕГЭ по физике (части «А», части «В» и части «С»). Работы рассчитаны на один час, содержат от 5 до 10 задач, два варианта

Принципы отбора содержания учебного материала

- соответствие содержания задач уровню классической физики, выдержавших проверку временем, а также уровню развития современной физики, с возможностью построения в процессе решения физических и математических моделей изучаемых объектов с различной степенью детализации, реализуемой на основе применения: конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики;
- соответствие содержания и форм предъявления задач требованиям государственных программ по физике;
- возможность обучения анализу условий экспериментально наблюдаемых явлений, рассматриваемых в задаче;
- возможность формирования посредством содержания задач и методов их решения научного мировоззрения и научного подхода к изучению явлений природы, адекватных стилю мышления, в рамках которого может быть решена задача;
- жизненных ситуаций и развития научного мировоззрения.

Предлагаемый курс ориентирован на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности учащихся и учителя: совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельности по подбору цикла задач по изучаемой теме → анализ найденной проблемной ситуации (задачи) четкое формулирование физической части проблемы (задачи) выдвижение гипотез разработка моделей (физических, математических) прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений проверка и корректировка гипотез → нахождение решений проверка и анализ решений → предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем (задач) по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики, а также по темам других предметов естественнонаучного цикла, оценка значения.

Цели элективного курса:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
- формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;
- умение применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

Задачи элективного курса:

- углубление и систематизация знаний учащихся;
- усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
- овладение основными методами и приемами решения задач.

Для реализации целей и задач данного прикладного курса предполагается использовать следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа учащихся, консультации, зачет. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решения и обсуждения решения задач, подготовка к единому национальному тестированию, подбор и составление задач на тему и т.д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. Доминантной же формой учения должна стать исследовательская деятельность ученика, которая может быть реализована как на занятиях в классе, так и в ходе самостоятельной работы учащихся. Все занятия должны носить проблемный характер и включать в себя самостоятельную работу.

Методы обучения, применяемые в рамках прикладного курса, могут и должны быть достаточно разнообразными. Прежде всего, это исследовательская работа самих учащихся, составление обобщающих таблиц, а также подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач. В зависимости от индивидуального плана учитель должен предлагать учащимся подготовленный им перечень задач различного уровня сложности.

Помимо исследовательского метода целесообразно использование частично-поискового, проблемного изложения, а в отдельных случаях информационно-иллюстративного. Последний метод применяется в том случае, когда у учащихся отсутствует база, позволяющая использовать продуктивные методы.

Курс рассчитан на 1 год обучения. 1 урок в неделю, всего 34 часа

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА**

### **1. Физическая задача. Классификация задач (2 ч)**

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

### **2. Электродинамика (8 ч)**

Задачи на расчет индукции магнитного поля, порождаемого разными источниками. Применение правила буравчика для определения направления магнитного поля. Задачи на применение закона Ампера и использование правила левой руки. Задачи на движение заряда в магнитном поле под действием силы Лоренца и использование правила правой (левой) руки. Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции. Применение правила Ленца для определения направления индукционного тока. Задачи на расчет индуктивности катушки и энергии магнитного поля.

### **3. Колебания и волны(8 ч)**

Уравнения гармонических колебаний. Построение и анализ графиков механических колебаний. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Решение задач с использованием формулы Томсона, с использованием закона сохранения энергии в колебательном контуре, а также графическим способом. Решение задач на описание переменного тока с использованием уравнений гармонических колебаний силы тока и напряжения, понятие об индуктивном, емкостном и полном сопротивлении в цепи переменного тока. Решение задач на расчет потерь при передаче электроэнергии и КПД линий электропередач. Режимы работы трансформатора. Решение графических и аналитических задач на определение параметров механических и электромагнитных волн.

### **4. Оптика(8 ч)**

Задачи по геометрической оптике на построение изображений с помощью зеркала и линзы. Ход лучей в призме и плоскопараллельной пластинке. Решение задач с использованием формулы тонкой линзы. Решение задач на расчет оптической силы линзы и системы линз. Оптические системы (построение и анализ полученных изображений). Основные понятия волновой оптики: интерференция, дисперсия, дифракция, поляризация. Решение задач с использованием условий интерференции и формулы дифракционной решетки. Решение задач на расчет массы, длины и времени с использованием преобразований Лоренца и релятивистского закона сложения скоростей.

### **5. Квантовая физика.(3 ч)**

Квантовые свойства света. Решение задач на расчет параметров фотонов. Расчет волны де Бройля. Решение задач с использованием уравнения Эйнштейна. Качественные задачи с использованием законов Столетова.

### **6.Атомная физика. Ядерная физика(5 ч)**

Состав атома и атомного ядра. Решение задач с использованием постулатов Бора. Расчет энергии атомов на разных уровнях. Решение задач с использованием закона радиоактивного распада. Решение задач на расчет энергетического выхода ядерной реакции. Решение задач с использованием формул для расчета КПД ядерного реактора.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Личностные результаты:**

- расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах и приемах решения задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
- получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.
- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 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;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;

- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природоиспользование.

### **Метапредметные результаты:**

#### **Выпускник 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.
- 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).
- 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**

#### **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

#### **Выпускник научится**

- 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;
- рассчитывать численное значение индукции магнитного поля для разных источников поля
- измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.- 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;
- формулировать закон самоиндукции, границы его применимости;
- проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью;- определять зависимость индуктивности катушки от ее длины и площади витков;
- вычислять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного по

#### Выпускник 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;
- 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

#### Выпускник научится

- давать определения: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза;
- перечислять условия возникновения колебаний, приводить примеры колебательных систем;
- описывать модели: пружинный маятник, математический маятник;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные, колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс;
- составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение, определять по уравнению колебательного движения параметры колебания;
- представлять зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту;

- находить в конкретных ситуациях значения периода математического и пружинного маятника, энергии маятника;
- объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине;
- исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины;
- исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы
- 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;
- 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;
- вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях
- определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волн, разности фаз.

#### Выпускник 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.

#### ОПТИКА

#### Выпускник 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;



- 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;

#### Выпускник 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.

### КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

#### Выпускник научится

- давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница 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;

#### Выпускник 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. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА.

### Выпускник 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
- 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;
- записывать ядерные реакции, определять продукты ядерных реакций, рассчитывать энергетический выход ядерных реакций;
- вычислять КПД ядерных реакторов;

### Выпускник 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

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема, тип урока	Кол- во часов	Элемент содержания
----------	-----------------	---------------------	--------------------

№ п/п	Тема, тип урока	Кол-во часов	Элемент содержания
1	Что такое физическая задача? Состав физической задачи. Классификация задач.	1 ч.	Состав физической задачи. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.
2	Общие требования к решению задач. Этапы решения задач. Различные приемы и способы решения.	1 ч.	Общие требования к решению и оформлению задач. Различные приемы и способы решения(геометрические и аналитические способы, алгоритмы, аналогии).
3	Индукция магнитного поля. Расчет вектора магнитной индукции прямого проводника с током, кругового витка и катушки.	1 ч.	Индукция магнитного поля. Расчет вектора магнитной индукции прямого проводника с током, кругового витка и катушки.
4	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1 ч.	Решение задач на равновесие проводника с током в магнитном поле.
5	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1 ч.	Решение задач на движение проводника с током в магнитном поле.
6	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	1 ч.	Решение задач на движение заряженной частицы в магнитном поле.
7	Закон электромагнитной индукции.	1 ч.	Решение графических и аналитических задач с использованием закона электромагнитной индукции.
8	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	1 ч.	Решение графических и аналитических задач с использованием закона самоиндукции. Расчет индуктивности катушки. Расчет энергии магнитного поля тока.
9	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1 ч.	Решение задач с использованием формулы для расчета ЭДС индукции в движущихся проводниках.
10	<b>Обобщение материала по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».</b>	1 ч.	Решение заданий из КИМ ЕГЭ по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»
11	Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний.	1 ч.	Решение задач с использованием графиков механических колебаний.
12	Электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1 ч.	Решение задач с использованием закона сохранения энергии в колебательном контуре. Решение задач с использованием формулы Томсона.
13	Уравнения, описывающие свободные электромагнитные колебания.	1 ч.	Решение задач с использованием графиков электромагнитных колебаний.
14	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток.	1 ч.	Решение задач на расчет индуктивного, емкостного и полного сопротивления цепи. Расчет мощности в цепи переменного тока.
15	Передача электроэнергии. Трансформатор.	1 ч.	Решение задач на расчет потерь мощности при передаче электроэнергии и КПД линий электропередач. Режимы работы трансформатора.
16	Механические волны. Звук.	1 ч.	Решение графических и аналитических задач. Расчет длины и скорости волны. Особенности звуковых волн.

№ п/п	Тема, тип урока	Кол-во часов	Элемент содержания
17	Электромагнитные волны.	1 ч.	Решение задач с использованием формулы Томсона.
18	<b>Обобщение материала по теме: «Колебания и волны».</b>	1 ч.	Решение заданий из КИМ ЕГЭ по теме: «Колебания и волны»
19	Законы геометрической оптики. Плоское зеркало.	1 ч.	Решение задач с использованием закона преломления света. Построение изображений в плоском зеркале.
20	Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы.	1 ч.	Решение задач с использованием формулы тонкой линзы. Решение задач на расчет оптической силы линзы.
21	Система линз.	1 ч.	Решение комбинированных задач с использованием системы линз.
22	Система линз. Построение изображений.	1 ч.	Решение комбинированных задач с использованием законов геометрической оптики.
23	Волновая оптика. Интерференция света. Дисперсия света. Поляризация света.	1 ч.	Решение задач с использованием условий интерференции световых волн.
24	Дифракция света. Формула дифракционной решетки.	1 ч.	Решение задач с использованием формулы дифракционной решетки.
25	Основы теории относительности.	1 ч.	Решение задач на расчет массы, длины, энергии с использованием преобразований Лоренца и формулы Эйнштейна. Релятивистский закон сложения скоростей.
26	<b>Обобщение материала по теме: «Оптика».</b>	1 ч.	Решение заданий из КИМ ЕГЭ по теме: «Оптика»
27	Световые кванты (фотоны) и их свойства.	1 ч.	Решение задач на определение энергии, массы, импульса фотонов.
28	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	1 ч.	Решение задач с использованием уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.
29	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	1 ч.	Решение комбинированных задач с использованием уравнения Эйнштейна и условий движения электронов в электрическом и магнитном полях.
30	Строение атома. Условия излучения света атомами. Постулаты Бора.	1 ч.	Решение задач с использованием постулатов Бора. Расчет энергии атомов на разных орбитах.
31	Строение атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.	1 ч.	Решение задач с использованием закона радиоактивного распада. Запись ядерных реакций.
32	Энергетический выход ядерных реакций. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	1 ч.	Решение задач на составление ядерных реакций и на расчет энергетического выхода ядерных реакций. Решение задач с использованием формулы для расчета КПД ядерного реактора.
33	<b>Обобщение материала по теме: «Квантовая физика. Атомная физика. Ядерная физика».</b>	1 ч.	Решение заданий из КИМ ЕГЭ по теме: «Квантовая физика. Атомная физика. Ядерная физика».
34	Итоговое занятие.	1 ч.	Повторение основных методов решения задач.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Учебное пособие

1. В.А. Орлов, Ю.А. Сауров «Практика решения физических задач. 10-11 классы», - «Вентана-Граф», 2016 г.

### Список сборников задач,

#### соответствующих программе профильных классов

1. Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М. Сборник задач по физике для 10-11 классов с углубленным изучением физики / Под ред. С.М.Козела. – М.: Просвещение, 2015

2.Малинин А.Н.. Сборник вопросов и задач по физике. Для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2016

3. Черноуцан А.И. ФИЗИКА. Задачи с ответами и решениями. – М.: Высшая школа, 2018

4. 3800 задач по физике для школьников и поступающих в вузы. Авт.-сост. Н.В.Турчина и др. – М.: Дрофа, 2018

5. Павлов С.В., Платонова И.В. Сборник конкурсных заданий по физике для поступающих в вузы. – М.: Интеллект-Центр, 2018

### Список пособий для подготовки к единому государственному экзамену

1. Ханнанов Н.К., Орлов В.А., Никифоров Г.Г., Тесты по физике. Уровень В. - М.: Вербум-М, 2018

2. Орлов В.А., Ханнанов Н.К. Единый государственный экзамен. 2012. Контрольные и измерительные материалы. – М.: Просвещение, 2020

3. С.Б.Бобошина .. Единый государственный экзамен. 2020 Практикум реальные тесты. – М.: Экзамен, 2020

4. Орлов В.А., Фадеева А.А.Ханнанов Н.К., Учебно-тренировочные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. 2020– М.: Интеллект-Центр, 2020

5. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Кабардина С.И. Физика Тесты для школьников и поступающих в вузы –М.: «Экзамен», 2018

6. Под редакцией М.Ю.Демидовой ЕГЭ 2019, 2020 Тематические и типовые экзаменационные варианты.- М.6 Национальное образование, 2019, 2020

7. Единый государственный экзамен: Физика: Тестовые задания для подготовки к Единому государственному экзамену: 10-11 кл. / Н.Н. Тулькибаева, А.Э. Пушкарев, М.А. Драпкин, Д.В. Климентьев – М.: Просвещение, 2020.-254 с.

8. Единый государственный экзамен: Физика: Сборник заданий / Г.Г.Никифоров, В.А.Орлов, Н.К.Ханнанов. – М.:Просвещение,Эксмо,2018. 240 с.