Приложение

к основной образовательной программе

среднего общего образования

**ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА по ФИЗИКЕ**

«**Практикум решения физических задач»**

Учитель физики

высшей квалификационной категории

Осипова Ольга Владиславовна

**Калуга 2022**

**Пояснительная записка**

Программа элективного курса ориентирована на обучающихся 10 - 11 классов, изучающих физику на углубленном уровне.

Решение задач при обучении физике является обязательным элементом учебного процесса, позволяющим надежно усвоить и закрепить изучаемый материал, а также расширить естественно-научный кругозор школьников посредством широкого использования знаний из области математики, физики, химии, биологии и др. Через решение качественных, количественных, практических, графических задач осуществляется связь теории с практикой, развивается самостоятельность и целеустремленность, а также рациональные приемы мышления.

Решение и анализ задачи позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения. Задачи развивают навык в использовании общих законов материального мира для решения конкретных вопросов, имеющих практическое и познавательное значение. Умение решать задачи является лучшим критерием оценки глубины изучения программного материала и его усвоения.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире:

* + раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества;
  + способствует формированию современного научного мировоззрения.

Программа элективного предмета по физике «Практикум решения физических задач» способствует решению задач формирования основ научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов обучающихся.

Гуманитарное значение элективного предмета по физике как составной части общего образовании состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ. Изучение элективного предмета по данной программе направлено на достижение следующих целей:

* + формирование метода научного познания явлений природы и развитие мышления учащихся;
  + овладение умениями осуществлять наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков, выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач;
  + развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
  + воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
  + использование полученных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Рабочая программа элективного курса «Практикум решения физических задач» для 10 – 11-х классов составлена в соответствии с ФГОС СОО на основе авторской программы: В.А. Орлов, Ю.А. Саурова «Методы решения физических задач». - М.: Дрофа, 2005 г.

Общий объем курса составляет 68 часов. Обучение предполагается в группе 10-15 человек.

Для проверки знаний и умений обучающихся осуществляется как текущий, так и итоговый контроль. Предметом диагностики и контроля являются решение различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием; моделирование физического процесса или явления с помощью анимации;

проектная деятельность.

С учетом особенностей углубленного курса физики обучение строится на основе дифференцированного подхода в обучении, и применяются коллективный способ обучения, групповое обучение и индивидуальное.

.

**Содержание программы**

**Физическая задача. Правила и приемы решения физических задач**

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.

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислитель­ной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д.

**Кинематика**

Применение элементов векторной алгебры при решении кинематических задач. Задачи на принцип относительности. Решение задач на движение в поле тяготения, в том числе на баллистическое движение. Движение по окружности. Подбор, составление и решение задач с военно-техническим содержанием.

**Динамика и статика**

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: эксперимен­тальных и с техническим содержанием.

**Законы сохранения в механике. Гидростатика**

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по теме муниципальных и региональных олимпиад.

**Основы МКТ**

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

**Основы термодинамики**

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление; проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины

**Электростатика**

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов.

**Законы постоянного электрического тока**

Закон Ома для участка цепи. Схемы электрических цепей. Расчет электрических цепей. Закон Ома для полной цепи. Постоянный электрический ток.

**Электродинамика**

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.

**Электромагнитные волны**

Геометрическая оптика. Формула тонкой линзы. Интерференция волн. Дифракция волновые свойства света. Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Задачи по геомет­рической оптике: зеркала, оптические схемы. Классификация задач по СТО и примеры их решения.

**Квантовая физика**

Задачи различных видов на законы квантовой физики. Фотон. Давление света. Квантовые свойства света. Законы фотоэффекта. Задачи по СТО.

**Атомная физика**

Модели атомов. Постулаты Бора. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Закон радиоактивного распада.

**Тематическое планирование**

**10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов |
| 1 | Физическая задача. Правила и приемы решения физических задач | 2 |
| 2 | Кинематика | 4 |
| 3 | Динамика | 4 |
| 4 | Законы сохранения в механике. Гидростатика | 5 |
| 5 | Основы МКТ | 3 |
| 6 | Основы термодинамики | 6 |
| 7 | Электростатика | 4 |
| 8 | Законы постоянного электрического тока | 6 |
|  | Итого | 34 |

**11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов |
| 1 | Электродинамика | 6 |
| 2 | Электромагнитные волны | 8 |
| 3 | Квантовая физика | 4 |
| 4 | Атомная физика | 5 |
| 5 | Резерв | 10 |
|  | Итого | 33 |

**Планируемые результаты обучения**

**Личностные результаты включают:**

* в ценностно-ориентационной сфере - чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
* в трудовой сфере - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
* в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - умение управлять своей познавательной деятельностью.

**Метапредметные результаты включают:**

* использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
* использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
* умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
* умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
* использование различных источников для получения физической информации,
* понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

**Планируемые предметные результаты**

В результате обучения по программе элективного курса обучающийся научится:

* + демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
* демонстрировать 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 познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
* проводить 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 характера 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;
* использовать информацию и 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.

**Обучающийся 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;
  + 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**

**10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Дата** |
|  | **Физическая задача. Правила и приемы решения физических задач (2)** |  |
|  | Что такое физическая задача? Состав физической задачи. Классификация физических задач |  |
|  | Общие требования. Этапы решения задач. Различные приемы и способы решения: геометрические приемы, алгоритмы, аналогии |  |
|  | **Кинематика (4)** |  |
|  | Прямолинейное равномерное движение. Графическое представление движения и решение задач на РД различными способами (координатный и графический). Решение задач на среднюю скорость. |  |
|  | Ускорение. Равнопеременное движение: движение при разгоне и торможении. Графическое представление РУД. Графический и координатный методы решения задач на РУД. Графический способ решения задач на среднюю скорость при РУД. |  |
|  | Решение задач на законы для сил тяготения: свободное падение; движение тела, брошенного вертикально вверх и под углом к горизонту |  |
|  | Характеристики движения тел по окружности: угловая скорость, циклическая частота, центростремительное ускорение, период и частота обращения |  |
|  | **Динамика (4)** |  |
|  | Решение задач на законы Ньютона по алгоритму |  |
|  | Координатный метод решения задач: движение тел по наклонной плоскости, вес движущегося тела, движение связанных тел с блоками |  |
|  | Движение в поле гравитации и решение астрономических задач. Космические скорости и их вычисление. Центр тяжести. |  |
|  | **Проверочная работа по кинематике и динамике.** Анализ работы и разбор наиболее трудных задач |  |
|  | **Законы сохранения в механике. Гидростатика (5)** |  |
|  | Импульс силы. Решение задач на второй закон Ньютона в импульсной форме. Алгоритм решения задач на абсолютно упругий и абсолютно неупругий. Закон сохранения импульса |  |
|  | Работа и мощность. КПД механизмов. Динамический и энергетический методы решение задач на определение работы и мощности |  |
|  | Потенциальная и кинетическая энергия. Решение задач на закон сохранения и превращения энергии. Решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения |  |
|  | Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание |  |
|  | **Проверочная работа по теме «Законы сохранения. Гидростатика».** Анализ работы и разбор наиболее трудных задач |  |
|  | **Основы МКТ (3)** |  |
|  | Решение задач на основные характеристики частиц (масса, размер, скорость). Решение задач на основное уравнение МКТ и его следствия |  |
|  | Решение задач на характеристики состояния газа в изопроцессах. Графические задачи на изопроцессы |  |
|  | **Проверочная работа на основы МКТ.** Анализ работы и разбор наиболее трудных задач |  |
|  | **Основы термодинамики (6)** |  |
|  | Внутренняя энергия, работа и количество теплоты. |  |
|  | Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Решение количественных графических задач на вычисление работы, количество теплоты, изменения внутренней энергии |  |
|  | Тепловые двигатели. Расчет КПД тепловых установок. Графический способ решения задач на 1 и 2 законы термодинамики |  |
|  | Решение задач на определение влажности воздуха |  |
|  | Практикум по решению задач по теме «Основы термодинамики» |  |
|  | **Проверочная работа на основы термодинамики.** Анализ работы и разбор наиболее трудных задач |  |
|  | **Электростатика(4)** |  |
|  | Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Решение задач по алгоритму на сложение электрических сил с учетом закона Кулона в вакууме и среде |  |
|  | Решение задач на принцип суперпозиции полей (напряженность, потенциал). Решение задач на сложение полей |  |
|  | Электроемкость плоского конденсатора. Решение задач на описание систем конденсаторов. Энергия электрического поля |  |
|  | **Проверочная работа на основы электростатики.** Анализ работы и разбор наиболее трудных задач |  |
|  | **Законы постоянного электрического тока (6)** |  |
|  | Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи |  |
|  | Законы последовательного и параллельного соединений. Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей (смешанных) |  |
|  | Законы Кирхгоффа. Расчет разветвленных цепей |  |
|  | Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Джоуля — Ленца, расчет КПД электроустановок |  |
|  | Электрический ток в металлах. Электролиты и законы электролиза. Электрический ток в вакууме и газах. Движение зараженных частиц в электрических и электромагнитных полях |  |
|  | **Проверочная работа.** Анализ работы и разбор наиболее трудных задач |  |

**11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Дата** |
|  | **Электродинамика (6)** |  |
|  | Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: вектор магнитной индукции и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца. |  |
|  | Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции и самоиндукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность. Решение графических задач |  |
|  | Приемы и способы решения физических задач. Метод аналогий |  |
|  | Переменный электрический ток: метод векторных диаграмм. Решение задач на расчет электрический цепей по переменному току |  |
|  | Практикум решения задач по электродинамике |  |
|  | **Проверочная работа по электродинамике.** Анализ работы и разбор наиболее трудных задач |  |
|  | **Электромагнитные волны (8)** |  |
|  | Уравнений колебаний на основе аналогии процессов, происходящих в механических и электрических колебательных системах. Период и частота колебаний. Циклическая частота и фаза колебаний |  |
|  | Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление. Задачи по геометрической оптике: зеркала, призмы, линзы, оптические схемы |  |
|  | Решение исследовательских задач на явление полного отражения внутреннего отражения света |  |
|  | Решение практических задач по геометрической оптике |  |
|  | Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия |  |
|  | Решение качественных и количественных задач по теме  «Излучения и спектры» |  |
|  | Задачи разных видов на свойства электромагнитных волн. |  |
|  | **Проверочная работа.** Анализ работы и разбор наиболее трудных задач |  |
|  | **Квантовая физика (4)** |  |
|  | Квантовые свойства света. Решение задач на фотоэффект и характеристики фотона |  |
|  | Задачи на расчет характеристик фотонов, световое давление |  |
|  | Практикум решения комбинированных задач. |  |
|  | **Проверочная работа по квантовой физике.** Анализ работы и разбор наиболее трудных задач |  |
|  | **Атомная физика (5)** |  |
|  | Задачи на модели атомов и постулаты Бора |  |
|  | Решение задач на расчет основных характеристик квантов и строение атома |  |
|  | Правила смещения для всех видов распада. Механизм осуществления процессов распада. Естественная и искусственная радиоактивность |  |
|  | Задачи на дефект масс, энергию связи ядра атома. Ядерные реакции. Классификация ядерных реакций |  |
|  | Задачи на расчет энергетического выхода ядерных реакций |  |
|  | Качественные, количественные, творческие задачи по ядерной физике |  |
|  | **Проверочная работа по атомной физике.** Анализ работы и разбор наиболее трудных задач |  |
|  | **Резерв (9)** |  |

**Литература**

Дополнительная литература

1. Орлов В. Л., Сауров Ю. А. «Методы решения физических задач» («Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение»). Составитель В. А. Коровин. Москва: Дрофа, 2005 г.
2. Задачи по физике и методы их решения/ В.А. Балаш. – М.: Просвещение, 1983.
3. Сборник вопросов и задач по физике/ И.И. Голъдфарб. – М.: Дрофа, 2010.
4. Международные физические олимпиады/ О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. – М.: Наука, 1985.
5. Экспериментальные физические задачи на смекалку/ В.Н. Ланге. – М.: Наука, 1985.
6. Мясников С. П., Осанова Т. Н. «Пособие по физике», М., Высшая школа, 1988 г.

Интернет-ресурсы

1. <http://fipi.ru/>Федеральный институт педагогических измерений, дата обращения 10.09.21;
2. <http://school-collection.edu.ru/>- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, дата обращения 10.09.21;
3. <http://fcior.edu.ru/o-proekte>- Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов, дата обращения 10.09.21;
4. <http://window.edu.ru/>- Единое Окно доступа к информационным образовательным ресурсам, дата обращения 10.09.21;
5. <http://school.mipt.ru/>- Заочная физико-техническая школа МФТИ, дата обращения 10.09.21;
6. <http://old.elementy.ru/>- Элементы большой науки, дата обращения 10.09.21;
7. <https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9209>– научная электронная библиотека журнала «Физика в школе», дата обращения 10.09.21.