Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение –

лицей № 18 г. Орла

Приложение 1

к ООП СОО,

утвержденной приказом

156/1-Д от 31.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**элективного курса**

**«Методы решения физических задач»**

**Содержание программы**

**Первый год обучения (68 часов)**

**Тема 1.** Физическая задача. Классификация задач **(4 часа)**

**Теоретические занятия ( 2 часа):** Физическая задача. Классификация 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.

**Практические занятия (2 часа):**

Примеры за­дач всех видов.

**Тема 2.** Правила и приёмы решения физических задач **(6 часов)**

**Теоретические занятия (2 часа):** Основные требова­ния к составлению задач. Способы и техника составле­ния задач.

Способы и техника составле­ния задач.

Правила и приёмы решения физических задач.

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом за­дачи.

Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения).

Числовой расчет. Использование вычислитель­ной техники для расчетов. Анализ решения и его значе­ние.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи.

Различные приемы и способы решения: алго­ритмы, аналогии, геометрические приёмы. Метод раз­мерностей, графические решения и т. д.

**Практические занятия (4 часа):**

Составление физических задач. Примеры задач всех видов.

Решение задач по плану. Оформление решения.

Изучение примеров реше­ния задач.

**Тема 3.** Кинематика **(12 часов)**

**Теоретические занятия (4 часа):**

Основные законы и понятия кинематики. Траектория, путь, пере­мещение. Относительность механического движения. Система отсчета. Основная задача механики и сё решение для равномерного и равноускоренного движения. Графическое представле­ние движения.

Равномерное и равноускоренное движение. Движение по окружности. Физические величины, характеризую­щие движение тел по окружности (линейная и угловая скорость, угол по­ворота, период, частота, центростремительное ускорение).

Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

**Практические занятия (8 часов):**

Решение расчётных и графических задач на равномерное движение.Решение задач на равномерное прямолинейное движение. Составление уравнений движения (уравнения скорости, координаты). Нахождение времени и места встречи. Графические задачи: чтение и построение графиков скорости и координаты.

Решение задач на равноускоренное прямолинейное движение. Расчетные задачи на применение формул, нахождение времени и места встречи, составление и анализ уравнений движения. Чтение и построе­ние графиков. Расчетные задачи на применение формул, нахождение времени и места встречи, составление и анализ уравнений движения. Чтение и построе­ние графиков.

Решение задач по теме «Движение по окружности». Решение расчётных задач на при­менение формул при движении тел по окружности, вычисление центростремительного ускорения, задачи на движение стрелок часов.

**Тема 4.** Динамика. Законы сохранения. Статика **(26 часов)**

**Теоретические занятия (8 часов):**

Координатный метод решения задач по механике.

Законы Ньютона - наиболее общие законы движения. Знакомство с алгоритмом решения задач: выполнение чертежа, применение II закона Ньютона в векторной форме, запись закона в проекциях на координатные оси, решение полученных уравнений.

Движение тела под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном

направлении.

Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли.

Движение по наклонной плоскости. Задачи на движение связанных тел. Алгоритмы решения задач.

Динамика движения по окружности.

Условия равновесия тел. Условия равновесия тела, не имеющего оси враще­ния. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения. Момент силы. Виды равновесия: устойчивое, неустойчивое, безразлич­ное.

**Практические занятия (18 часов):**

Динамика:

Решение задач на основные законы динамики: Ньюто­на, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопро­тивления.

Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твёрдого тела под действием не­скольких сил. Принцип суперпозиции 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: занимательных, эксперимен­тальных с бытовым содержанием, с техническим и кра­еведческим содержанием, военно-техническим содер­жанием.

Экскурсии с целью отбора данных для составления задач.

Подбор, составление и решение по интересам раз­личных сюжетных задач: занимательных, эксперимен­тальных с бытовым содержанием, с техническим и кра­еведческим содержанием, военно-техническим содер­жанием.

Законы сохранения:

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 механике районных, областных, всероссийских и международных олимпиад.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронш­тейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебатель­ной системы.

**Тема 5.** Гидроаэромеханика **(4 часа)**

**Теоретические занятия (2 часа):**

Давление жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

**Практические занятия (2 часа):**

Решение качественных задач на применение закона Архимеда. Решение расчетных задач по гидростатике.

**Тема 6.** Молекулярная физика и термодинамика **(14 часов)**

**Теоретические занятия (3 часа):**

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел.

Основы термодинамики.

**Практические занятия (11 часов):**

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел:

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 твёрдого 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.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапа­на на определенное давление.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепло­вой машины.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: проекты практического определения ради­уса тонких капилляров.

**Тема 7.** Обобщающие занятия по методам и приёмам решения физических задач

Примеры заданий и решения задач ЕГЭ.

**Практические занятия (2 часа):** Олимпиады, конкурсы, викторины, тестирование, презентации творческих работ

**Всего занятий по итогам 1 года обучения – 68 часов, из них:**

**Теоретические занятия – 19 часов;**

**Практические занятия – 49 часов.**

**Содержание программы**

**Второй год обучения (68 часов)**

**Тема 1.** Электростатика **(12 часов)**

**Теоретические занятия (4 часа):**

Электрическое поле.Закон сохранения электрического заряда.

Закон Кулона. Напряженность электрического поля.

Потенциал электрического поля. Разность потенциалов

Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

Характеристика решения задач темы: приёмы и приёмы решения.

**Практические занятия (8 часов):**

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.

**Тема 2.** Законы постоянного тока **(14 часов)**

**Теоретические занятия (4 часа):**

Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной электрической цепи

Параллельное и последовательное соединение проводников. Смешанное соединение проводников

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.

Правила Кирхгофа.

**Практические занятия (10 часов):**

Задачи на различные приёмы расчёта сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электриче­ского тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений.

Использование правил Кирхгофа при решении задач.

Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д.

Решение задач на расчёт участка це­пи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического то­ка в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: ха­рактеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др.

**Тема 3.** Магнетизм **(4 часа)**

**Теоретические занятия (1 час):** Магнитное поле. Характеристика решения задач темы: приёмы и приёмы решения.

**Практические занятия (3 часа):**

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.

Качественные, экспериментальные, зани­мательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

Конструкторские задачи на проекты: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, модель автоматического устройства с электромагнитным реле.

Конструкторские задачи на проекты: проекты и модели освещения, выпрямитель и усилитель на полупроводниках, модели измерительных приборов.

Конструкторские задачи на проекты: модели «чёрного ящика».

**Тема 4.** Колебания и волны **(8 часов)**

**Теоретические занятия (2 часа):**

Гармонические колебания. Основные характеристики гармонических колебаний. Уравнение гармонического колебания. Свободные и вынужденные колебания. Механические волны. Звук. Колебательный конур. Энергетические превращения в колебательных системах. Электромагнитные колебания и волны.

**Практические занятия (6 часов):**

Задачи на определение основных характеристик колебательных систем (математический и пружинный маятники, колебательный контур).

Задачи разных видов на описание явления электро­магнитной индукции: закон электромагнитной индук­ции, правило Ленца, индуктивность.

Задачи на переменный электрический ток: характе­ристики переменного электрического тока, электриче­ские машины, трансформатор.

Задачи на описание различных свойств электромаг­нитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.

**Тема 5.** Геометрическая оптика **(10 часов)**

**Теоретические занятия (3 часа):**

Прямолинейное распространение света. Закон отражения света. Закон преломления света.

Полное внутреннее отражение. Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы.

Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения.

**Практические занятия (7 часов):**

Построение изображений в плоском зеркале.

Построение изображений в линзах.

Задачи по геомет­рической оптике: зеркала, линзы, оптические системы.

Задачи на определение оптической схемы, содержа­щейся в «чёрном ящике»: конструирование, приёмы и примеры решения.

**Тема 6.** Элементы теории относительности **( 2 часа)**

**Теоретические занятия (1 час):**

Класси­фикация задач по СТО.

**Практические занятия (1 час):**

Примеры их решения.

**Тема 7.** Тепловое излучение. Фотоэффект. Квантовые свойства света **(4 часа)**

**Теоретические занятия (1 час):**

Фотоэффект. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов.

**Практические занятия (3 часа):**

Решение задач с использованием уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.

Расчёт энергии и импульса фотона.

**Тема 8.** Физика атома **(4 часа)**

**Теоретические занятия (1 час):**

Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Линейчатые спектры. Лазер.

**Практические занятия (3 часа):**

Примеры решения задач по теме. Составление схем-моделей атомов. Определение радиусов стационарных орбит. Анализ энергетических диаграмм. Определение мощности квантового генератора - лазера.

**Тема 9.** Физика атомного ядра **(4 часа)**

**Теоретические занятия (1 час):**

Радиоактивность. Нуклонная модель ядра.

Ядерные силы. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

**Практические занятия (3 часа):**

Решение задач с использованием закона радиоактивного распада.

Расчёт энергии связи нуклонов в ядре. Определение продуктов ядерной реакции. Расчёт энергетического выхода ядерной реакции.

**Тема 10.** Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач **(2 часа)**

**Практические занятия (2 часа):**

Примеры заданий и решения задач ЕГЭ. Общие недостатки при выполнении заданий ЕГЭ.

**Тема 11.** Итоговое тестирование **(4 часа)**

**Практические занятия (4 часа):**

Тестирование с использованием контрольно-измерительных материалов, предназначенных для единого государственного экзамена.

**Всего занятий по итогам 2 года обучения – 68 часов, из них:**

**Теоретические занятия – 18 часов;**

**Практические занятия – 50 часов.**

**Планируемы результаты освоения курса**

В итоге изучения курса обучающимися будут получены следующие результаты:

**Личностные результаты**

1. Российская гражданская идентичность.

2. Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3. Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4. Формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

5. Освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6.Развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7. Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8. Формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9. Формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11.Развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

**Метапредметные результаты**

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

8. Смысловое чтение;

9. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

10. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

11. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;

12. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

литературы.

**По итогам первого года обучения**обучающийся должен **уметь:**

* анализировать физическое явление;
* проговаривать вслух решение;
* анализировать полученный ответ;
* классифицировать предложенную задачу;
* составлять простейших задачи;
* последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи средней трудности;
* выбирать рациональный способ решения задачи;
* решать комбинированные задачи.

**По итогам второго года обучения**обучающийся должен **знать:**

* основные алгоритмы решения задач,
* различные методы и приёмы решения задач;

**уметь:**

* решать задачи повышенной сложности задачи;
* владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
* владеть методами самоконтроля и самооценки.

**Формами подведения итогов реализации программы являются:**

* Участие в итоговой аттестации за курс средней школы.
* Участие во Всероссийской олимпиаде школьников по физике (I – IV этапы).
* Участие в заочных и дистанционных олимпиадах.
* Участие в творческих предметных конкурсах, фестивалях, проектах, конференциях, («Портфолио» и др.), проводимых различными образовательными учреждениями и центрами, в том числе в заочных и дистанционных мероприятиях.
* Успешное обучение в заочных физико-математических школах, центрах по работе с одарёнными детьми, на подготовительных курсах при ВУЗах и т.п.

**Текущая аттестация качества усвоения знаний.**

Текущая аттестация проводится в виде письменных контрольных (тестовых) работ. Выполнение проверочной работы предполагает решение нескольких предложенных задач по определенному разделу курса. В ходе выполнения курса планируется проводить обучающие и контрольные тесты, которые позволят закрепить и проконтролировать полученные знания. Оценка знаний и умений проводится с учётом результатов выполненных практических и исследовательских работ, участия в защите решения экспериментальных, теоретических и вычислительных задач.

**Итоговая аттестация.**

Курс завершается зачётом, на котором проверяются практически умения применять конкретные законы физических теорий, фундаментальные законы физики, методологические принципы физики, а также методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики. Проверяются умения различных категорий обучающихся при решении задач.

**Тематическое планирование  
Первый год обучения (68 часов)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название темы** | **Количество часов** | | | **ЭОР** |
| Всего часов | Теоретические занятия | Практические занятия |
| 1. | Физическая задача. Классификация задач | 4 | 2 | 2 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 2. | Правила и приёмы решения физических задач | 6 | 2 | 4 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 3. | Кинематика | 12 | 4 | 8 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 4. | Динамика. Законы сохранения.  Статика | 26 | 8 | 18 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 5. | Гидроаэромеханика | 4 | 2 | 2 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 6. | Молекулярная физика и термодинамика | 14 | 3 | 11 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 7. | Обобщающие занятия по методам и приёмам решения физических задач  (Олимпиады, конкурсы, викторины, тестирование, презентации творческих работ) | 2 | 0 | 2 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
|  | **Итого** | **68** | **21** | **47** |  |

**Второй год обучения (68 часов)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название темы** | **Количество часов** | | | **ЭОР** |
| Всего часов | Теоретические занятия | Практические занятия |
| 1. | Электростатика | 12 | 4 | 8 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 2. | Законы постоянного тока | 14 | 4 | 10 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 3. | Магнетизм | 4 | 1 | 3 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 4. | Колебания и волны | 8 | 2 | 6 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 5. | Геометрическая оптика | 10 | 3 | 7 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 6. | Элементы теории относительности | 2 | 1 | 1 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 7. | Тепловое излучение. Фотоэффект. Квантовые свойства света | 4 | 1 | 3 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 8. | Физика атома | 4 | 1 | 3 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 9. | Физика атомного ядра | 4 | 1 | 3 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 10. | Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач. | 2 | 0 | 2 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
| 11. | Итоговое тестирование | 4 | 0 | 4 | <https://studarium.ru/working/5/1> |
|  | **Итого** | **68** | **18** | **50** |  |