

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Городского округа город Ирбит Свердловской области
«Средняя общеобразовательная школа № 8»
(МАОУ «Школа № 8»)

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
"Экспериментальные методы решения физических задач"
Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 14-16 лет
Срок реализации: 1 год**

Составитель:
Арнаутова Наталья Владимировна, учитель,
1 к. к.

г. Ирбит, 2022

Пояснительная записка

Дополнительная программа физико-математической направленности «Методы решения физических задач» разработана на основе нормативных документов:

1. Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
3. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
4. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Проект Минобрнауки РФ ФГАУ «ФИРО» 2015 г.)
5. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. «Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение», составитель: В.А.Коровин, - «Дрофа», 2007 г.
7. «Методы решения физических задач»: В.А. Орлов, Ю.А. Сауров, - М.: Дрофа, 2005 г.
8. В.А. Орлов, Ю.А. Сауров «Практика решения физических задач. 10-11 классы», - «Вентана-Граф», 2010 г.
9. Устава МКУ ДО ДДТ.

Направленность программы

Программа «Методы решения физических задач», имеет физико-математическую направленность с профильной ориентацией.

Актуальность программы

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 курса ориентирует учеников на дальнейшее совершенствование уже усвоенных 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 используются вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи.

В начале изучения курса дается два часа, 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.

В 9 классе 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 механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности.

В конце изучения основных тем («Кинематика и динамика», «Молекулярная физика», «Электродинамика») проводятся итоговые занятия в форме проверочных работ, задания которых составлены на основе открытых баз ЕГЭ и ОГЭ по физике. Работы рассчитаны на два часа, содержат от 5 до 10 задач, два варианта. После изучения небольших тем («Законы сохранения. Гидростатика», «Основы термодинамики», «Волновые и квантовые свойства света») проводятся занятия в форме тестовой работы на 1 час, содержащей задания из ЕГЭ и ОГЭ .

Уровень сложности – углубленный.

Адресат программы

Учащиеся 9 общеобразовательной школы. Зачисление учащихся происходит на добровольной основе, на основании заявления родителей (законного представителя или самих учащихся).

Объём и срок освоения программы

Программа рассчитана на 68 часов. Срок освоения 1 год.

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса

Занятия проводятся в аудитории, в режиме On-line через Интернет проводятся консультации по домашним заданиям. Программой предусмотрено изучение способов решения различных типов физических задач, проведение практических работ и контрольных тестов.

Режим, периодичность и продолжительность занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа с перерывом между занятиями 10-15 минут.

Цель и задачи программы:

Цель программы:

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;

Задачи:

Предметные:

1. Углубление и систематизация знаний учащихся;
2. Усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
3. Овладение основными методами решения задач.

Личностные:

1. Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.
2. Развить мотивацию к обучению и познанию, к способности строить индивидуальную траекторию образования.
3. Способствовать развитию умения слушать и слышать другое мнение, аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Метапредметные:

1. Научить устанавливать связь между развитием физики и социально-экономическими, экологическими проблемами человечества
2. Продолжить развитие умения пользоваться поисковыми системами Интернет, анализировать и использовать предметно-научную информацию в реальной жизненной практике.

Принципы отбора содержания и организации 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 обучающихся и учителя: совместное творчество учителя и учеников 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.

Общие рекомендации к проведению занятий

При изучении курса могут возникнуть методические сложности, связанные с тем, что знаний по большинству разделов курса физики на уровне основной школы (особенно у учеников, изучающих физику на базовом уровне) недостаточно для осознанного восприятия ряда рассматриваемых задач.

Большая часть материала, составляющая содержание прикладного курса, соответствует федеральному государственному образовательному стандарту физического образования на углубленном уровне. В связи с чем курс расширяет и усложняет уровень физических задач за счет усиления непредметных мировоззренческой и методологической компонентов содержания.

Методы и организационные формы обучения

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, групповые и индивидуальные формы работы: постановка, решения и обсуждения решения задач, 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 аудитории, 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 нужно 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.

Средства обучения

Основными средствами обучения при изучении прикладного курса являются:

- компьютерное оборудование – мультимедийный проектор, документ-камера;
- физические приборы, необходимые для экспериментальных задач (оборудование школьного кабинета физики);
- графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики, фотографии);
- дидактические материалы (карточки на печатной основе);
- сборники материалов ЕГЭ и ОГЭ по физике (на печатной и электронной основе).
- сборники задач.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа предполагает создание дидактического комплекса задач, решенных самостоятельно на основе использования конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики из различных сборников задач с ориентацией на углубленное образование учащихся. Самостоятельная работа чаще организуется в форме домашнего задания (решения можно присылать через интернет и получать консультации), иногда – во время аудиторного занятия (не более 30 мин).

Ожидаемыми результатами занятий являются:

расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах 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.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В результате изучения элективного курса по физике «Методы решения физических задач» ученик будет

знать/понимать:

смысл физических законов классической и квантовой

уметь:

решать задачи на применение изученных физических законов различными методами

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

сознательного самоопределения ученика относительно профиля дальнейшего обучения и профессионального обучения.

Содержание курса (для старшей группы)

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. Примеры задач всех видов.

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

Правила и приемы 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). 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.

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: 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 и региональных олимпиад.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.

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 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.

Электрическое и магнитное поля

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.

Постоянный электрический ток в различных средах

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов «а описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Ознакомление с правилами 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 расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

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

Электромагнитные колебания и волны

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. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения. Решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др. Задачи по квантовой физике, физике атомного ядра и элементарных частиц.

Квантовая физика

Задачи на правила квантования, формулу Планка, законы фотоэффекта, уравнения ядерных реакций, закон радиоактивного распада. Расчет энергии связи атомных ядер, энергетический выход ядерных реакций. Диаграммы Фейнмана как метод решения задач по физике элементарных частиц.

Содержание курса.

(для младшей группы)

Вводное занятие: Классификация задач. Правила и приемы решения физических задач.

Основы кинематики: Механическое движение, относительность движения, система отсчёта. Траектория, путь и перемещение. Закон сложения скоростей. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении. Движение тела под действием силы тяжести по вертикали.

Основы динамики: Законы Ньютона. Инерциальная система отсчёта. Масса. Сила. Сложение сил. закон всемирного тяготения. Сила тяжести, ускорение свободного падения. Силы упругости, закон Гука. Вес тела, невесомость. Силы трения, коэффициент трения скольжения.

Элементы гидростатики и аэростатики: Давление жидкости и газов. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов. Сила Архимеда. Условия плавания тел.

Законы сохранения в механике: Понятие энергии, кинетическая и потенциальная энергии, полная механическая энергия. Механическая работа, мощность. Закон сохранения энергии в механике. Импульс, закон сохранения импульса.

Тепловые явления: Внутренняя энергия. Количество теплоты, удельная теплоёмкость; удельная теплота парообразования и конденсации; удельная теплота плавления и кристаллизации; удельная теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей. Влажность воздуха.

Электрические явления: Закон сохранения электрического заряда.
 Электрический ток. Величины, характеризующие электрический ток. Закон Ома. Расчёт сопротивления проводников. Законы последовательного и параллельного соединений. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля- Ленца. Законы геометрической оптики. Переменный ток.
 Конденсатор.
 Квантовая физика: ядерные реакции, состав атомных ядер, модели строения атома.
 Методы научного познания: виртуальный эксперимент, структура научного познания, элементы метрологии.
 Итоговое занятие.

Тематическое планирование.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Формы контроля
1	Вводное занятие: Классификация задач. Правила и приемы решения физических задач.	2	Входное тестирование
2	Графические задачи по кинематика механического движения.	2	
3	Виды текстовых задач по кинематике и общие подходы к их решению.	2	
4	Классификация задач на законы динамики.	2	
5	Решение задач на законы Ньютона	2	
6	Задачи на силы в природе.	2	тест
7	Экспериментальные задачи по механике с количественным исходом	2	
8	Экспериментальные задачи по механике исследовательского характера	2	
9	Задачи на законы сохранения с выбором ответов.	2	
10	Текстовые задачи на законы сохранения	2	Инд.карточки
11	Задачи по гидро – и аэростатике	2	
12	Закон Архимеда в задачах ОГЭ	2	
13	Виды задач на механические колебания и волны.	2	Контрольное тестирование
14	Общие подходы и особенности задач на тепловые явления	2	
15	Классификация задач на тепловые процессы	2	
16	Экспериментальные исследовательские задачи на тепловые процессы.	2	
17	Понятие виртуального эксперимента.	2	тест

	Виды и особенности задач.		
18	Качественные задачи по электростатике	2	
19	Задачи на законы постоянный электрический ток.	2	
20	Графические задачи на характеристики постоянного тока.	2	
21	Закон Ампера, закон Лоренца задачах ОГЭ	2	
22	Задачи на электромагнитную индукцию	2	
23	Виды задач на геометрическую оптику.	2	
24	Экспериментальные задания по геометрической оптике	2	
25	Переменный ток и конденсаторы в качественных задачах	2	Контрольное тестирование
26	Задачи на состав атомных ядер и ядерные реакции	2	
27	Физическая картина мира. Физические законы и границы их применимости. Роль физики в формировании научной картины мира	2	
28	Задачи ОГЭ на физическую терминологию и работу с измерительными приборами	2	тест
29	Работа с текстовыми заданиями: выбор информации для решения задач	2	тест
30	Работа с текстовыми заданиями: выбор информации для решения задач	2	
31	Работа с текстовыми заданиями: выбор информации для решения задач	2	C/p
32	Решение экспериментальных задач	2	
33	Решение экспериментальных задач	2	
34	Итоговое тестирование	2	тест
Итого: 68ч.			

Литература для учителя

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. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя).
3. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. «Методика решения задач по физике в средней школе», М., Просвещение, 1987 г.
4. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. 10 класс. Учимся решать задачи», М., Дрофа, 2007 г.
5. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., просвещение, 1983 г.
6. Яворский Б. М., Селезнев Ю. А. «Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования», М., Наука, 1989 г.
7. Бобошина С. Б. «ЕГЭ. Физика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий», М., Экзамен, 2009 г.
8. Курашова С. А. «ЕГЭ. Физика. Раздаточный материал тренировочных тестов», СПб, Тригон, 2009 г.
9. Москалев А. Н., Никулова Г. А. «Готовимся к единому государственному»
10. Меледин Г.В. Физика в задачах. Экзаменационные задачи с решениями.- М. Просвещение,2000.
11. Тульчинский М.Е. Сборник качественных задач по физике.- М.: Просвещение
- 12.

Литература для обучающихся

1. Трофимова Т. И. «Физика для школьников и абитуриентов. Теория. Решение задач. Лексикон», М., Образование, 2003 г.
2. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. Учимся решать задачи. 10 класс», М., Дрофа, 2007 г.
3. Минько Н. В. «Физика: полный курс. 7-11 классы. Мультимедийный репетитор (+CD)», СПб, 2009 г.
4. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., Просвещение, 1983 г.
5. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. «Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями», М., Мнемозина, 2004 г.
6. Малинин А. Н. «Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы», М., Просвещение, 2002 г.
7. Меледин Г. В. «Физика в задачах: экзаменационные задачи с решениями», М., Наука, 1985 г.
8. Черноуцан А. И. «Физика. Задачи с ответами и решениями», М., Высшая школа, 2003 г.
9. . Степанова Г. Н. «Сборник задач по физике: для 10-11 классов общеобразовательных учреждений», М., просвещение, 2000 г.