

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 38 ГОРОДСКОГО ОКРУГА
МАРИУПОЛЬ» ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

РАССМОТРЕНО
решением педагогического совета
протокол от 28.08.24 № 1
Руководитель ШМО
Левченко А.М.

СОГЛАСОВАНО
зам. директора по УВР
Крутая Н.А.
« 28 » августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор ГБОУ «СШ № 38 г. о.
Мариуполь»
Н. А. Волошина
«28» августа 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по внеурочной деятельности
МАТЕМАТИКА ДЛЯ ФИЗИКИ
среднего общего образования

для 10-11 класса

Рабочую программу составила:
Селезнева А. В.
Учитель физики

2024-2025 учебный год

Пояснительная записка

Линейный курс внеурочной деятельности «Математика для физики» имеет форму реализации предметного кружка и ориентирован на учащихся 10-11-х классов, в том числе для подготовки к сдаче выпускного экзамена за курс полной школы в формате ЕГЭ. Предмет является межпредметным, интегрирующим знания из области математики и физики и ориентирующий учащихся на успешное освоение курса школьной физики. Курс предполагает изучение содержания предметной области физики с опорой на использование математического аппарата обработки информации, на умения применять математические знания при решении физических задач. Программа рассчитана на двухгодичный курс и рассчитана для работы с обучающимися в возрасте 16-18 лет, занятия проводятся 1 час в неделю из расчета 34 часа в году, в соответствии с СанПином после динамической паузы. Рабочая программа внеурочной деятельности «Математические методы в физике» в 10-11 классах составлена в соответствии с Основной образовательной программой основного общего образования и на основе авторской программы внеурочной деятельности по физике для общеобразовательных школ элективного курса «Методы решения физических задач». Авторы: М.А. Феденяко опубликованной в сборнике «Программы элективных курсов. Физика. 10-11 классы. Профильное обучение», составитель: В.А. Попова, - «Учитель», 2007г. Программа курса согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержит основные программы курса физики профильной школы.

Принципы отбора содержания учебного материала:

- соответствие содержания задач уровню классической физики и современной физики, возможность построения в процессе решения физических и математических моделей изучаемых объектов 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 математическому анализу условий экспериментально наблюдаемых явлений, рассматриваемых в физической задаче;
- возможность формирования посредством содержания задач и методов их решения научного мировоззрения и научного подхода к изучению явлений природы;
- развитие научного мировоззрения.

Цель: формирование навыков решения физических задач с опорой на математические методы, подготовка учащихся классов универсального обучения для сдачи ЕГЭ по физике. Расширение кругозора школьников и углубление знаний по основным темам базового курса физики, систематизация знания учащихся 10-11-го класса по физике и их профессиональное самоопределение.

Формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач.

Дать учащимся представление о практическом применении законов физики к изучению физических явлений и процессов, происходящих в окружающем нас мире.

Задачи:

- научить представлять аналитическое условие задачи графически и наоборот;
- понимать(находить) в условии математической задачи физический смысл;
- показать на примерах решения задач на различные способов оформления решения в

математике и в физике, показать значение производной и векторов при решении задач, научиться использовать вектора и их проекции в решении задач по физике научить работать с текстами задач, определять их тип, изучить алгоритмы решения, расширить и углубить знания о способах решения задач, содействовать развитию логического мышления учащихся, алгоритмической культуры и математической интуиции, рассмотреть элементы математического аппарата, используемого для решения задач физики;

- научиться преобразовать физическую сущность задачи в математически независимости, с использованием уравнений, систем уравнений, пропорций, процентных соотношений, тригонометрических функций.

Направление внеурочной деятельности:

- Как школьный предмет, физика обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности.

- Дифференциация обучения физике, позволяет с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой – удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету.

Вопросы, рассматриваемые в курсе предметного кружка внеурочной деятельности, тесно примыкают к основному курсу и позволят удовлетворить познавательную активность учащихся

Кроме того, данный курс будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших практических знаний и умений, предусмотренных школьной программой, поможет оценить свои возможности по физике.

Предлагаемый материал является обобщением ранее приобретённых программных знаний, способствует стабильному овладению стандартными методами решения практических задач. Многие обучающиеся испытывают трудности в применении полученных знания по предмету при выполнении измерений, не всегда дают ответы на вопросы, поставленные в опыте. В результате изучения курса обучающиеся должны получить навыки измерения при решении практических задач, приобрести стабильность и уверенность при выполнении алгебраических преобразований и математических вычислений ошибки измерений.

При решении задач очевидны межпредметные связи с химией, математикой, экономикой, географией, что позволяет повысить мотивацию к изучению предмета.

Актуальность данной программы в том, что среди огромного числа проблем, которые волнуют всех, основополагающей является организация и обеспечение процесса становления личности, способный адекватно ориентироваться, свободно избирать свою деятельность в современном динамично меняющемся мире. Поэтому ставится вопрос о формировании нового интегративного способа мышления, характерного и необходимого для современного человека.

Одна из проблем сегодняшней школы – недостаточное количество учебного времени, отводимого на

изучение физики в непрофильных классах. Удовлетворить запросы учащихся, собирающихся продолжить обучение в вузах, и нуждающихся в изучении физики на повышенном уровне, можно с помощью внеурочных занятий, дополняющих базовый уровень. Если под методом, в узком смысле, понимать регулятивную норму или правило, определенный путь, способ, прием решений задачи теоретического, практического, познавательного, управленческого, житейского характера, то содержание программы по физике полной общеобразовательной школы позволяет не только познакомиться с математическими способами решения задач, но и научиться применять их на практике при решении физических задач.

Методы и организационные формы обучения.

Для реализации целей и задач предметного кружка предполагается использовать следующие формы занятий:

- лекции,
- практикумы по решению задач,
- самостоятельная работа учащихся,
- консультации,
- зачет.

На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решения и обсуждения решения задач, подбор и составление задач на тему, подготовка к итоговому тестированию, в том числе в формате ЕГЭ. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач.

Основной формой учения должна стать исследовательская деятельность ученика, которая может быть реализована как на занятиях в классе, так и в ходе самостоятельной работы учащихся.

Организационные формы работы с учащимися: лекции, решение задач.

Итоги подводятся по результатам проверочных работ и итогового теста, выполненных учащимися

Тематическое тестирование–письменный зачет(в формате ЕГЭ)

Представление одного из методов решения задачи в виде презентации, с представлением и защитой на классной аудитории (проект).

Планируемые результаты усвоения курса

К концу 10 класса обучающийся научится:

- совершенствовать круг общих учебных умений, навыков и способов деятельности;
- самостоятельно и мотивированно организовывать и оценивать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- использоватьэлементыпричинно-следственногоиструктурно-функциональногоанализа.

Получит возможность научиться:

- участвовать в организации и проведении учебно-исследовательской работы: выдвижение гипотез, осуществление их проверки, владение приемами исследовательской деятельности, элементарными умениями прогноза(умение отвечать на вопрос: «Что произойдет, если...»);
- самостоятельно создавать и применять алгоритмы познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера;
- определять способы решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов;
- комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них;
- сравнивать, находить наиболее рациональные способы решения задач;
- решать графические задачи;
- предсказывать ход графика за пределами таблицы результатов наблюдений; решать качественные задачи;
- анализировать полученные результаты;
- делать выводы;
- обсуждать результаты.
- Исползования и учета в технике изученных физических законов.

К концу 11 класса обучающийся научится:

- Совершенствовать и расширять круг общих учебных умений, навыков и способов деятельности;
- Уметь самостоятельно мотивированно организовывать и оценивать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- приводить примеры, показывающие, что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; приводить примеры практического использования физических знаний: электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- использовать элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа, получают представление о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

Получит возможность научиться:

- классифицировать предложенную задачу;
- выполнять и оформлять эксперимент по заданному шаблону;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальными т.д.;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи;
- воспринимать различные источники информации, готовить сообщения, доклады, исследовательские работы;
- самостоятельно создавать и применять алгоритмы познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера;
- осваивать методики и способы решения комплексных задач повышенной сложности.

Личностные результаты:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- умение сотрудничать со взрослым, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- положительное отношение к труду, целеустремленность.
- Положительное отношение к российской физической науке;
- Готовность к осознанному выбору профессии.

Метапредметные результаты:

Освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- Самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы,—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;
- Осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

Освоение познавательных универсальных учебных действий:

- Распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- Использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий— искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко 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:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведённые эксперименты, анализировать результаты полученной из экспериментов информации, определять достоверность полученного результата;
- умение решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Содержание программы 10 класс

	Раздел, тема	Основное содержание	Кол-во часов
	Физика и научный метод познания	Физика, как наука о природе. Векторные и скалярные физические величины. Измерение физических величин. Системные единицы Классификация задач по требованию, содержанию, способу задания.	1
	Основные элементы математики, используемые в решении физических задач	Методы представления физической информации: стандартный вид числа и действия с числами, записанными в стандартном виде; вектора и действия с векторами; проекции векторов на координатные оси, действия с проекциями; функции и их графики; приближенные вычисления и погрешности. Табличный, графический и аналитический способы представления физической информации.	3
	Механика	<p>Виды движения и их уравнения. Графическое представление текстовых задач, составление аналитического условия задачи по графику функции. Графики движения. Определение коэффициента пропорциональности зависимости физических величин через тангенс угла наклона прямой графика. Определение места и время встречи аналитически и графически.</p> <p>Законы Ньютона, построение графиков зависимости величин, характеризующих виды сил в динамике (сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес тела).</p> <p>Проекция на координатные оси при решении задач движения связанных тел – наклонная плоскость, блоки, поворот.</p> <p>Анализ физического явления и запись системы уравнений для нахождения искомой величины.</p> <p>Основное свойство пропорции при решении задач на условие равновесия моментов сил. Моделирование физического процесса уравнениями зависимостей физических величин.</p>	12

Молекулярная физика и термодинамика	Макро и микропараметры, описывающие молекулярную структуру вещества. Зависимости основного уравнения МКТ, уравнения состояния, изопроцессов. Графические задачи на газовые законы. Работа газа, как площадь фигуры под графиком $p(V)$. Различные способы моделирования задач на изопроцессы. Применение I закона термодинамики к изопроцессам.	8
Электростатика	Кулоновская сила – значение и направление. Сложение векторов. Коллинеарные вектора. Закон Ома для участка и полной цепи. Чтение вольт–амперной характеристики. Физический смысл сопротивления и электроемкости проводника.	8
резерв		2
итого		34

11 класс

Раздел, тема	Основное содержание	Кол-во часов
Электродинамика	Электромагнитные волны. Уравнение волны. Движение частицы в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции проводника, движущегося в магнитном поле. Электромагнитные колебания. Резонанс. Трансформация.	10
Геометрическая оптика и волновая физика	Законы геометрической оптики. Построение хода лучей при решении задачи на отражение, преломление, полное отражение. Построение изображений в линзах. Пропорции тонкой линзы и увеличения. Подоби треугольников в решении оптических задач. Геометрические построения для решения задач геометрической оптики. Световые волны (производная). Дифракция, интерференция, дисперсия.	4

	Квантовая физика	Фотоэффект. Атомные спектры. Законы абсолютно черного тела. Диаграммы энергетических преобразований при поглощении и излучении. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада (степенная функция, натуральный логарифм). Энергетический выход ядерных реакций	7
	Повторение. Решение задач в формате ЕГЭ.	Повторение всех разделов физики. Решение задач в формате ЕГЭ	7
	Практикум решения физических задач с опорой на математические методы.	Использование математического аппарата для решения задач по физике в формате ЕГЭ на основе полученных знаний.	4
	резерв		2
	итого		34

Тематическое планирование 10 класс

Название темы	Формы внеурочной деятельности	Дата	Факт
Введение(4часа)			
Физика, как наука о природе. Векторные и скалярные физические величины. Измерение физических величин. Системные единицы Классификация задач по требованию, содержанию, способу задания	лекция		
Методы представления физической информации: стандартный вид числа и действия с числами, записанными в стандартном виде	Практическое занятие		
Вектора и действия с векторами; проекция векторов на координатные оси, действия с проекциями	Практическое занятие		
Функции и их графики; приближенные вычисления и погрешности. Табличный, графический и аналитический способы представления физической информации	Практическое занятие		
Механика(13ч)			
Элементы векторной алгебры. Уравнение траектории движения на плоскости. Графическое представление текстовых задач, составление аналитического условия задачи по графику функции. Графики движения. Определение коэффициента пропорциональности зависимости физических величин через тангенс угла наклона прямой графика. Определение места и время встречи аналитически и графически.	лекция		
Системы уравнений и способы их решения в задачах механики.	лекция		

Решение задач на расчет кинематических величин. Квадратные уравнения при решении задач по механике	Практическое занятие		
Законы Ньютона. Тригонометрические функции. Теорема Пифагора.	лекция		
Динамика прямолинейного движения (наклонная плоскость)	Практическое занятие		
Динамика прямолинейного движения (связанные тела)	Практическое занятие		
Вращательное движение твердого тела. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение.	лекция		
Динамика вращательного движения.	Практическое занятие		
Движение в поле силы тяжести	Практическое занятие		
Движение планет и искусственных спутников. Действия с числами, содержащими степень.	Практическое занятие		
Основное свойство пропорции при решении задач на условие равновесия моментов сил. Использование систем уравнений при решении задач по статике	Практическое занятие		
Законы сохранения	лекция		
Решение комплексных задач по динамике	Практическое занятие		
Контрольное тестирование в формате ЕГЭ	Практическое занятие		
Молекулярная физика и термодинамика (8 часов)			
Макро и микропараметры, описывающие молекулярную структуру вещества. Площадь круга, квадрата, прямоугольника, треугольника, ромба. Фигуры в пространстве. Объем шара, куба, призмы, цилиндра.	лекция		

Основное уравнение МКТ и способы решения задач с использованием математических преобразований	Практическое занятие		
Уравнение Клапейрона-Менделеева. Системы уравнений.	Практическое занятие		
Газовые законы. Прямая и обратная зависимость.	Практическое занятие		
Уравнение теплового баланса. Линейная функция и её график. Тождественные преобразования.	Практическое занятие		
Законы термодинамики. Применение Изопроцессов в термодинамике	Практическое занятие		
Тепловые двигатели. Квадратные уравнения при решении задач по основам МКТ и термодинамике	Практическое занятие		
Контрольное тестирование в формате ЕГЭ	Практическое занятие		
Электростатика (8часов)			
Плотность электрического заряда. Закон Кулона. Признаки равенства треугольников. Вертикальные, накрестлежащие углы. Медианы, биссектрисы и высоты треугольников. Сложение векторов. Коллинеарные вектора.	лекция		
Соединения конденсаторов и их расчет. Дроби: простые и десятичные.	лекция		
Энергия электростатического поля Решение задач по теме "Электродинамика" с использованием графиков.	Практическое занятие		
Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников. Чтение вольт – амперной характеристики.	Практическое занятие		
Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчет параметров цепи	Практическое занятие		
Контрольное тестирование в формате ЕГЭ	Практическое занятие		
Итого		34часа	

11класс

Название темы	Формы внеурочной деятельности	Количество часов
Электродинамика(10часов)		
Движение частиц в магнитном поле. Проводник с током в магнитном поле. Вектор и его проекция. Функции синуса и косинуса. Действия с числами, содержащими степень.	лекция	1
Закон электромагнитной индукции. Магнитный поток. Применение производной для решения задач.	лекция	1
Самоиндукция. Индуктивность	Практическое занятие	1
ЭДС индукции проводника, движущегося в магнитном поле	Практическое занятие	1
Электромагнитные колебания. Расчет Параметров колебательного контура	Практическое занятие	1
Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях. Функции синуса, косинуса и их графики.	Практическое занятие	1
Электромагнитные волны. Расчет параметров волны. Функции синуса, косинуса и их графики.	Практическое занятие	1
Трансформация электрической энергии. Расчет параметров трансформатора	Практическое занятие	1
Особенности расчетных задач по электродинамике. Использование математических преобразований	Круглый стол	1
Особенности расчетных задач по электродинамике. Использование математических преобразований	Практическое занятие	1
Геометрическая оптика и волновая физика(4часа)		
Тонкая линза: нахождение объекта по ходу лучей. Медианы, биссектрисы и высоты треугольников. Средняя линия. Построение призмы, конуса.	Практическое занятие	1
Формула тонкой линзы. Расчет параметров линзы. Ход лучей в призме. Признаки равенства треугольников.	лекция	1

Вертикальные, накрестлежащие углы.		
Волновая оптика. Интерференция и дифракция света. Действия с числами, содержащими степень.	лекция	1
Расчет параметров дифракционной решетки	Практическое занятие	1
Квантовая физика(7часов)		
Законы излучения абсолютно черного тела	лекция	1
Фотон, его характеристики. Кванты и атомы. Оптические квантовые генераторы. Степенная функция, натуральный логарифм.	лекция	1
Квантовые свойства света. Уравнение Эйнштейна. Квантовые постулаты Бора. Квадратичная функция. Корни.	Практическое решение задач	1
Состав атомного ядра. Энергия связи. Диаграммы.	Практическое решение задач	1
Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.	Практическое решение задач	1
Период полураспада. Решение задач. Закон радиоактивного распада (степенная функция, натуральный логарифм)	Практическое решение задач	1
Обобщающее занятие		
Повторение. Решение задач в формате ЕГЭ. (7 часов)		
Механика. Решение задач	Практическое решение задач	1
Механика. Решение задач	Практическое решение задач	1
Молекулярная физика. Решение задач	Практическое решение задач	1
Электродинамика. Решение задач	Практическое решение задач	1
Квантовая физика. Решение задач.	Практическое решение задач	1
Оптика. Решение задач	Практическое решение задач	1
Ядерная физика. Решение задач	Практическое решение задач	1
Практикум решения физических задач с опорой на математические методы. (4 часа)		

Применение производной при решении задач по физике	Практическое решение задач	1
Применение интеграла при решении физических задач	Практическое решение задач	1
Неравенства второй степени	Практическое решение задач	1
Решение задач. Тестирование	Практическое решение задач	1
резерв		2
Итого		34