

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Северская гимназия»

РАССМОТРЕНО

ПРИНЯТО

УТВЕРЖДАЮ

Протокол заседания

Решением педагогического совета

Директор

МО учителей _ест.наук_ Протокол от «_30_»_августа_2023 г.

С.В. Высоцкая,

от «_30_»_августа_2023 г.

№ ___1_____

директор МБОУ «Северская
гимназия»

Руководитель МО

Приказ от «30»_августа_2023г.

Кранина О.Г.

№ ___483/1__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

**«Математические методы решения нестандартных задач по физике»
в 10 классе**

СОСТАВИТЕЛЬ

Кранина Оксана Геннадьевна
Учитель физики

СЕВЕРСК

Пояснительная записка

Рабочая программа по элективному курсу **«Математические методы решения нестандартных задач по физике»** для средней (полной) общеобразовательной школы **составлена на основе:**

- фундаментального ядра содержания общего образования;
- требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования
- примерной программы по физике для 10-11 классов, являющейся составной частью примерной основной образовательной программы среднего общего образования;
- авторской программы Г.Я. Мякишева по физике для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (Г.Я. Мякишев, Программы для общеобразовательных учреждений. Физика 10-11. М.: Просвещение, 2012. – 248 с.).
- авторской рабочей программы учебного (элективного) курса «Решение задач по физике» для образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования (10-11 классы): Решение задач по физике/ М.В. Камочкина, В.А. Блохина, С.П. Дубас. - ГАУДПО «СОИРО», Саратов, 2017;

Место предмета в учебном плане

Учебный план школы на изучение элективного курса **«Математические методы решения нестандартных задач по физике»** в средней (полной) школе отводит 3 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 102 уроков при 34 учебных неделях в году.

Общая характеристика курса

Практическая направленность данного элективного курса позволяет более глубоко понять законы, объясняющие природные явления и технические процессы через решение практических, качественных, количественных, графических задач.

При проведении занятий предпочтение отдается использованию технологий личностно-ориентированного обучения, побуждающих обучающихся к самостоятельному поиску знаний; применению информационно-коммуникационных технологий, проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

Учебный (элективный) курс «Математические методы решения нестандартных задач по физике» в целях обеспечения принципа вариативности и учета индивидуальных потребностей обучающихся призван реализовать следующую функцию: *расширить, углубить, дополнить изучение учебного предмета физика.*

Программа учебного (элективного) курса обеспечивает:

- удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся;
- общеобразовательную, общекультурную составляющую при получении среднего общего образования;
- развитие личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
- развитие навыков самообразования и проектирования;

- углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;
- совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Программа носит прикладной характер. Является естественным дополнением программы изучения физики на углублённом уровне в части решения качественных, количественных, экспериментальных, практических задач. Конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта на углублённом уровне, даёт примерное распределение учебных часов по разделам курса и рекомендует определенную последовательность изучения разделов элективного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, носит рекомендательный характер в вопросе подбора качественных и количественных задач, экспериментальных практических задач в зависимости от возможностей кабинета физики в данном учебном заведении.

Решение задач при обучении физике является обязательным элементом учебного процесса, позволяющим надежно усвоить и закрепить изучаемый материал, а также расширить естественно-научный кругозор обучающихся 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 «Методика решения задач повышенной трудности по физике» имея выраженную практическую направленность, способствует решению задач формирования основ научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов обучающихся.

Гуманитарное значение элективного курса 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 курса по данной программе направлено на достижение следующих целей:

- Формирование метода научного познания явлений природы и развитие мышления обучающихся;
- 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.

Для достижения целей при реализации программы элективного курса ставятся следующие задачи:

- Использовать теоретическую основу для понимания первоначальных сведений о существовании моделей любого научного прогнозирования из курса физики на профильном уровне;
- Использовать достижения современных педагогических технологий обучения, разнообразие форм и методов обучения для привития учащимся интереса в изучении физики;
- Использовать возможности дополнительного образования для расширения представлений обучающихся об окружающей их природе;
- Использовать межпредметные связи (с математикой) для реализации программного материала в части решения задач, вывода формул и законов;
- Формировать представление о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач;
- Совершенствовать умения решать задачи с использованием различных приемов и методов;
- Обучать решению нестандартных задач.

Планируемые результаты освоения программы элективного курса «Математические методы решения нестандартных задач по физике»

Освоение содержания элективного курса по физике обеспечивает достижение личностных, метапредметных, предметных результатов, установленных по требованиям ФГОС СОО.

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.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;
- оценка – выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии;
- способность к волевому усилию, к выбору ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

Познавательные универсальные учебные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- структурирование знаний;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели;
- умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи, передавая содержание текста в соответствии с целью и соблюдая нормы построения текста;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- действие со знаково-символическими средствами (замещение, кодирование декодирование, моделирование).

Коммуникативные универсальные учебные действия обеспечивают социальную компетентность и сознательную ориентацию обучающихся на позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

Планируемые предметные результаты

В результате обучения по программе учебного (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.

В области **предметных результатов** образовательное учреждение общего образования предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования научиться:

- в познавательной сфере: давать определения изученным понятиям; называть основные положения изученных теорий и гипотез;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведённые эксперименты, используя для этого естественный русский язык и язык физики;
- классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты;
- структурировать изученный материал;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников;
- применять приобретённые знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- в ценностно-ориентационной сфере — анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов;
- в трудовой сфере — проводить физический эксперимент;
- в сфере физической культуры — оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

Содержание курса

Механика (56 ч)

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики — перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений. Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы. Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы.

Молекулярная физика и термодинамика (27 ч)

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

Электродинамика (19 ч)

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Законы Кирхгоффа.

(34 учебных недели, 3 часа в неделю, 102 часа в год)

№ п/п	Тема раздела	Тема урока	Количество часов
1	Механика	Физическая задача. Классификация задач. Правила и приемы решения физических задач.	56
2		Равномерное прямолинейное движение. Уравнение движения. Графический способ решения задач.	
3		Равномерное прямолинейное движение. Уравнение движения. Графический способ решения задач.	
4		Равномерное прямолинейное движение. Уравнение движения. Графический способ решения задач.	
5		Решение задач на определение скорости и ускорения.	
6		Равноускоренное прямолинейное движение.	
7		Равноускоренное прямолинейное движение.	
8		Графическое представление движения. Графический способ решения задач.	
9		Графическое представление движения. Графический способ решения задач.	
10		Графическое представление движения. Графический способ решения задач.	
11		Свободное падение. Ускорение свободного падения.	
12		Движение тел, брошенных горизонтально.	
13		Движение тел, брошенных горизонтально.	
14		Движение тел, брошенных под углом к горизонту.	

15		Движение тел, брошенных под углом к горизонту.	
16		Решение задач на движение тела в поле силы тяжести.	
17		Решение задач на движение тела в поле силы тяжести.	
18		Вращательное движение твёрдого тела. Период и частота обращения. Угловая и линейная скорости.	
19		Центростремительное ускорение. Решение задач на криволинейное движение.	
20		Центростремительное ускорение. Решение задач на криволинейное движение.	
21		Центростремительное ускорение. Решение задач на криволинейное движение.	
22		Законы Ньютона. Сила. Принцип суперпозиции сил.	
23		Решение задач на движение тела в поле силы тяжести.	
24		Решение задач на движение тела под действием силы упругости.	
25		Решение задач на движение тела под действием силы трения.	
26		Вес тела. Невесомость. Перегрузка.	
27		Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил по горизонтали.	
28		Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил по вертикали.	
29		Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил по наклонной плоскости.	

30	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил по наклонной плоскости.
31	Решение задач на движение связанных тел – система блок.
32	Решение задач на движение связанных тел – система горизонталь.
33	Решение задач на движение связанных тел – система – под прямым углом.
34	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
35	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
36	Первая и вторая космические скорости.
37	Импульс материальной точки. Импульс силы. Закон сохранения импульса.
38	Решение задач на расчёт импульса силы и импульса тела.
39	Решение задач на закон сохранения импульса.
40	Знакомство с примерами решения олимпиадных задач на закон сохранения импульса.
41	Механическая работа. Мощность.
42	Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Мощность силы.
43	Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Мощность силы.
44	Знакомство с примерами решения олимпиадных задач на работу и мощность.
45	Знакомство с примерами решения олимпиадных задач на работу и мощность.
46	Кинетическая и потенциальная энергия. Закон изменения и сохранения

		механической энергии. Решение задач на закон сохранения импульса и энергии.	
47		Кинетическая и потенциальная энергия. Закон изменения и сохранения механической энергии. Решение задач на закон сохранения импульса и энергии.	
48		Кинетическая и потенциальная энергия. Закон изменения и сохранения механической энергии. Решение задач на закон сохранения импульса и энергии.	
49		Знакомство с примерами решения олимпиадных задач на закон сохранения импульса и энергии.	
51		Знакомство с примерами решения олимпиадных задач на закон сохранения импульса и энергии.	
52		Равновесие тел. Первое условие равновесия твёрдого тела. Второе условие равновесия твёрдого тела.	
53		Равновесие тел. Первое условие равновесия твёрдого тела. Второе условие равновесия твёрдого тела.	
54		Знакомство с примерами решения олимпиадных задач на условия равновесия.	
55		Знакомство с примерами решения олимпиадных задач на условия равновесия.	
56		Итоговый зачет по теме «Механика» в формате ЕГЭ.	
1/57		Молекулярная Физика и термодинамика	Решение расчётных задач на описание поведения идеального газа: - определение скорости молекул, - основное уравнение МКТ.
2/58	Решение графических задач на описание поведения идеального газа: - определение скорости молекул, - основное уравнение МКТ.		

3/59	Решение качественных задач на описание поведения идеального газа: - определение скорости молекул, - основное уравнение МКТ.
4/60	Решение задач на описание поведения идеального газа: расчет параметров идеального газа через абсолютную температуру.
5/61	Решение задач на описание поведения идеального газа: расчет параметров идеального газа через абсолютную температуру.
6/62	Решение расчётных задач на уравнение Менделеева – Клапейрона.
7/63	Решение расчётных задач на уравнение Менделеева – Клапейрона.
8/64	Решение графических задач на уравнение Менделеева – Клапейрона.
9/65	Решение графических задач на уравнение Менделеева – Клапейрона.
10/66	Решение качественных задач на уравнение Менделеева – Клапейрона.
11/67	Знакомство с примерами решения олимпиадных задач по теме «Молекулярная физика».
12/68	Знакомство с примерами решения олимпиадных задач по теме «Молекулярная физика».
13/69	Насыщенный пар. Абсолютная влажность воздуха. Решение задач на определение характеристик влажности воздуха.
14/70	Насыщенный пар. Абсолютная влажность воздуха. Решение задач на определение характеристик влажности воздуха.

15/71		Решение комбинированных задач на расчет влажности воздуха и механические явления.	
16/72		Внутренняя энергия. Работа в термодинамике.	
17/73		Внутренняя энергия. Работа в термодинамике.	
18/74		Тепловые процессы. Количество теплоты. Решение релейных задач на расчёт количества теплоты.	
19/75		Решение задач на уравнение теплового баланса.	
20/76		Решение задач на уравнение теплового баланса.	
21/77		Законы термодинамики. Тепловые явления. Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики.	
22/78		Законы термодинамики. Тепловые явления. Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики.	
23/79		Решение графических задач на законы термодинамики.	
24/80		Решение графических задач на законы термодинамики.	
25/81		Тепловые двигатели. Расчет КПД двигателя. Максимальное значение КПД. Решение задач на тепловые двигатели.	
26/82		Тепловые двигатели. Расчет КПД двигателя. Максимальное значение КПД. Решение задач на тепловые двигатели.	
27/83		Итоговый зачет по теме: «Молекулярная физика. Термодинамика».	
1/84	Электродинамика	Электрический заряд. Два вида зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Решение задач на закон Кулона.	19

2/85	Электрический заряд. Два вида зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Решение задач на закон Кулона.
3/86	Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии электрического поля. Решение задач на расчёт напряженности и принцип суперпозиции полей.
4/87	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.
5/88	Энергия электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.
6/89	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.
7/90	Решение задач на расчет разности потенциалов и параметров конденсаторов.
8/91	Решение задач на расчет разности потенциалов и параметров конденсаторов.
9/92	Законы постоянного тока. Сила тока. Закон Ома. Виды соединения проводников для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.
10/93	Решение задач с помощью закона Ома для замкнутой цепи.
11/94	Решение задач с помощью закона Ома для замкнутой цепи.
12/95	Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца.
13/96	Электрический ток в полупроводниках.
14/97	Электрический ток в газах.
15/98	Электрический ток в жидкостях.
16/99	Электрический ток в вакууме.

17/100		Решение олимпиадных задач по теме «Основы электродинамики».	
18/101		Итоговый зачет по теме: «Основы электродинамики».	
19/102		Итоговый зачет по теме: «Основы электродинамики».	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 506007919238457772130328223527430359021468958090

Владелец Высоцкая Светлана Викторовна

Действителен с 14.11.2022 по 14.11.2023