**муниципальное общеобразовательное учреждение « Гимназия № 1»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Принято  Педагогическим советом МОУ «Гимназия №1» Протокол № 1 от 30.08.2023 г |  | Утверждена приказом № 1-257 от 31.08.2023 г.  Директор МОУ «Гимназия№1»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Г.Андреева |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**внеурочной деятельности   
«Математические методы в физике»**

*среднее общее образование*  
11 класс

Срок реализации программы: 2023-2024 учебный год

Составитель:  
методическое объединение учителей физики,  
математики и информатики

г. Железноргорск

2023

**I.Пояснительная записка**

Рабочая программа внеурочной деятельности по физике «Математические методы в физике» для 11 класса разработана на основе следующих документов:

* Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.
* Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования/ Министерство образования и науки РФ.-М.: Просвещение, 2011(Стандарты второго поколения) Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 №1897
* Примерной государственной программы по физике, в соответствие с требованиями к результатам основного общего образования, представленными в федеральном государственном образовательном стандарте.
* 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.Феденяк опубликованной в сборнике «Программы элективных курсов. Физика.10-11 классы. Профильное обучение», составитель: В.А. [Попова,](http://festival.1september.ru/authors/102-867-101/) - «Учитель», 2007
* Федерального базисного учебного плана.
* СП 2.4.3648-20.
* СанПиН 1.2.3685-21.
* Регионального учебного плана.
* Учебного плана гимназии.

**Общая характеристика курса.**

Линейный курс внеурочной деятельности «Математические методы в физике» ориентирован на учащихся 11-х классов, в том числе для подготовки к сдаче выпускного экзамены 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.

Принципыотбора содержания учебного материала:

- соответствие содержания задач уровню классической физики и современной физики, с возможностью 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.

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 меж предметные 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 становление 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.

**Рабочая программа рассчитана на 34 часа учебного времени: из расчета 1 час в неделю.**

**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 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 различие 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 математические зависимости, с использованием уравнений, систем уравнений, пропорций, процентных соотношений, тригонометрических функций.

Для реализации цели и задач внеурочной деятельности 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).

# II.Планируемые результаты усвоения курса

## обучающийся научится:

* совершенствовать и расширять круг общих учебных умений, навыков и способов деятельности;
* уметь самостоятельно и 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, экспериментальным и 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, целеустремлённость.
  + 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 противоречи— искать и находить обобщѐнные 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 ограничены;
  + занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над еѐ 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 еѐ пределами);
  + при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и леном 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 партнѐров 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 проведѐнные 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.

**III. Содержание курса**

**1.Электродинамика (10 ч)**

Электромагнитные волны. Уравнение волны. Движение частицы в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции проводника, движущегося в магнитном поле. Электромагнитные колебания. Резонанс. Трансформация

**2. Геометрическая оптика и волновая физика ( 4 ч)**

Законы геометрической оптики. Построение хода лучей при решении задач на отражение, преломление, полное отражение. Построение изображений в линзах. Пропорции тонкой линза и увеличения. Подобие треугольников в решении оптических задач. Геометрические построения для решения задач геометрической оптики.

**3. Квантовая физика (7 ч.)**

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.

**4. Повторение. Решение задач в формате ЕГЭ.(7 ч)**

Повторение всех разделов физики. Решение задач в формате ЕГЭ

**5**. **Практикум решения физически х задач с опорой на математические методы (6 ч)**

Использование математического аппарата для решения задач по физике в формате ЕГЭ на основе полученных знаний.

**Тематическое планирование 11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Раздел | Количе ство  часов |
| 1 | Электродинамика | 10 |
| 2 | Геометрическая оптика и волновая физика | 4 |
| 3 | Квантовая физика | 7 |
| 4 | Повторение. Решение задач в формате ЕГЭ. | 7 |
| 5 | Практикум решения физически х задач с опорой на математические методы | 6 |
|  | Итого | 34 |

**Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности**

**11 класс (334 часа,1 час в неделю)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Тема | Форма | Количество часов | Дата  ( по плану) | Дата  (по факту) |
| 1 | Движение частиц в магнитном поле.  Проводник с током в магнитном поле | лекция | 1 |  |  |
| 2 | Законэлектромагнитной индукции. Магнитный поток. | лекция | 1 |  |  |
| 3 | Самоиндукция. Индуктивность. | Практическое занятие | 1 |  |  |
| 4 | ЭДС индукции проводника, движущегося в магнитном поле. | Практическое занятие | 1 |  |  |
| 5 | Электромагнитные колебания. Расчет  параметров колебательного контура | Практическое занятие | 1 |  |  |
| 6 | Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Резонанс в  электрических цепях | Практическое занятие | 1 |  |  |
| 7 | Электромагнитные волны. Расчет  параметров волны. | Практическое занятие | 1 |  |  |
| 8 | Трансформация электрической энергии.Расчет параметров трансформатора | Практическое занятие | 1 |  |  |
| 9 | Особенности расчетных задач по электродинамике. Использование математических преобразований | Круглый стол | 1 |  |  |
| 10 | Особенности расчетных задач по электродинамике. Использование  математических преобразований. | Практическое занятие | 1 |  |  |
| 11 | Тонкая линза: нахождение объекта по ходу лучей. | Практическое занятие | 1 |  |  |
| 12 | Формула тонкой линзы. Расчет параметров линзы. Ход лучей в призме | лекция | 1 |  |  |
| 13 | Волновая оптика. Интерференция и  дифракция света | лекция | 1 |  |  |
| 14 | Расчет параметров дифракционной  решетки | Практическое занятие | 1 |  |  |
| 15 | Законы излучения абсолютно черного тела | лекция | 1 |  |  |
| 16 | Фотон, его характеристики. Кванты и  атомы. Оптические квантовые генераторы | лекция | 1 |  |  |
| 17 | Квантовые свойства света. Уравнение  Энштейна. Квантовые постулаты Бора | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 18 | Состав атомного ядра. Энергия связи. | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 19 | Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 20 | Период полураспада. Решение задач. | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 21 | Обобщающее занятие по методам и  приемам задач по квантовой физике | Круглый стол | 1 |  |  |
| 22 | Механика. Решение задач | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 23 | Механика. Решение задач | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 24 | Молекулярная физика. Решение задач | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 25 | Электродинамика.Решение задач | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 26 | Квантовая физика. Решение задач. | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 27 | Оптика. Решение задач | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 28 | Ядерная физика. Решение задач | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 29 | Применение производной при решении задач по физике | Круглый стол | 1 |  |  |
| 30 | Применение производной при решении задач по физике | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 31 | Применение интеграла при решении  физических задач | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 32 | Применение интеграла при решении  физических задач | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 33 | Неравенства второй степени | Практическое решение задач | 1 |  |  |
| 34 | Решение задач. Тестирование | Практическое решение задач | 1 |  |  |

# Учебно-методическое обеспечение:

# 

1.Марон А. Е., Марон Е. А. Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике. 10 класс – М.:Просвещение, 2007.

2.Марон А. Е., Марон Е. А. Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике. 11 класс – М.:Просвещение, 2007.

3.Черноуцан А. И. Физика. Учебно – тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ. – М.:Макс – пресс, 2015.

4.Никифоров Г. Г. Погрешности измерений при выполнении лабораторных работ по физике.

– М.:Дрофа, 2004.

5.Усова А. В., Тулькибаева Н. Н., Практикум по решению физических задач. – М.: Просвещение, 2001.

6.Куперштейн Ю. С., Физика. Дифференцированные контрольные работы. 7-11 класс. – СПБ,Сентябрь, 2005.

7.Куперштейн Ю. С., Физика. Дифференцированные контрольные работы. 10 класс. – СПБ,