**Элективный предмет «Математические методы решения физических задач».**

***Пояснительная записка.***

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 элективных предметов, 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.

Элективный предмет «Математические методы решения физических задач» ориентирован на учащихся универсальных (общеобразовательных) 10-11х 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.

***Цель курса:***

формирование навыков решения физических задач с опорой на математические методы, подготовка учащихся классов универсального обучения для сдачи ЕГЭ по физике.

***Основные задачи курса:***

* рассмотреть элементы математического аппарата, используемого для решения задач физики;
* научиться представлять аналитическое условие задачи графически и наоборот;
* научиться использовать вектора и их проекции в решении задач по физике;
* научиться преобразовать физическую сущность задачи в математические зависимости, с использованием уравнений, систем уравнений, пропорций, процентных соотношений, тригонометрических функций;
* показать на примерах решения физических задач различие способов их математического оформления;
* развитие логического мышления, интуиции, воображения.

***Принципы отбора 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.

***Методы и организационные формы обучения.***

Для реализации целей и задач элективного предмета 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.

***Предполагаемые результаты:***

1. умение применять математический аппарат на расчетном этапе решения физической задачи;
2. умение определять характер зависимостей между физическими величинами;
3. умение изображать графически взаимосвязь между физическими величинами, описывающими физическое явление, процесс, интерпретировать графики;
4. умение применять векторный способ решения физической задачи;
5. умение решать физическую задачу уравнением, системой уравнений;
6. умение выбирать оптимальный математический метод решения физической задачи.

***Инструментарий для оценивания результатов:***

1. тематическое тестирование – письменный зачет (в формате ЕГЭ)
2. представление одного из методов решения задачи в виде презентации, с представлением и защитой на классной аудитории (проект).

***Программа курса*** (двухгодичный курс) «Математические методы решения физических задач» рассчитана на 70 часов, по 35 часов в год в 10 и 11 классе.

***Содержание программы.***

10 класс (35 часов; 1 час в неделю).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Раздел, тема | Основное содержание | Количество часов |
| I. | ***Физика и научный метод познания (1час).*** |  |
| 1. | Методы научного познания | Физика, как наука о природе. Векторные и скалярные физические величины. Измерение физических величин. Системные единицы  | **1** |
| II. | ***Основные элементы математики, используемые в решении физических задач (8 часов).*** | **8** |
|  | Методы представления физической информации. | 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. | 8 |
| III. | ***Механика (12часов).*** | **12** |
| 1. | Кинематика | 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. | 3 |
| 2. | Динамика | Законы Ньютона, построение графиков зависимости величин, характеризующих виды сил в динамике (сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес тела). Проекции на координатные оси при решении задач на движение связанных тел – наклонная плоскость, блоки, поворот. | 3 |
| 3. | Законы сохранения | Анализ физического явления и запись системы уравнений для нахождения искомой величины.  | 2 |
| 4. | Элементы статики. Гидростатика. | Основное свойство пропорции при решении задач на условие равновесия моментов сил. Моделирование физического процесса уравнениями зависимостей физических величин. | 2 |
| 5. | Колебания и волны. | Гармонические колебания и тригонометрические функции. Производная тригонометрических функций. Графическое представление колебаний. Основные компоненты уравнения волны: амплитуда, период, частота, фаза. | 2 |
| II. | ***Молекулярная физика и термодинамика (8 часов).*** | **10** |
| 1. | Молекулярная физика | 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 р(V). Различные способы моделирования задач на изопроцессы. | 8 |
| 2. | Термодинамика | Применение I закона термодинамики к изопроцессам. | 2 |
| III. | ***Электростатика (3 часа).*** | **3** |
| 1. | Электрические взаимодействия | Кулоновская сила – значение и направление. Сложение векторов. Коллинеарные вектора. | 2 |
| 2. | Свойства электрического поля. | Вектор напряженности – силовая характеристика поля.  | 1 |
|  | ***Итоговое занятие (1 час).*** | **1** |
|  | ***Всего:*** | **35** |
| **11 класс, (35 часов, 1 час в неделю)** |
| IV. | ***Электродинамика (14 часов)*** | **14** |
| 1. | Законы постоянного тока | Закон Ома для участка и полной цепи. Чтение вольт – амперной характеристики. Физический смысл сопротивления и электроёмкости проводника. | 3 |
| 2. | Магнитные взаимодействия | Графическое представление магнитных полей. Сложение векторов. | 2 |
| 3. | Электромагнитное поле | Электромагнитные волны. Уравнение волны. | 2 |
| 4. | Геометрическая оптика | 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. | 4 |
| 5. | Волновая оптика | Световые волны (производная). Дифракция, интерференция, дисперсия. | 3 |
| V. | ***Квантовая физика (7 часов)*** | **7** |
| 1. | Кванты и атомы | Фотоэффект. Атомные спектры.  | 3 |
| 2. | Атомное ядро и элементарные частицы | Диаграммы энергетических преобразований при поглощении и излучении. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада (степенная функция, натуральный логорифм). | 4 |
| VI. | ***Решение задач в формате ЕгЭ (7 часов).*** | **7** |
|  | Применение знаний из области математики и физики в решении физических задач. |  |
| VI. | ***Повторение. Практикум решения задач (8 часов).***  | **7** |
|  | Индивидуальная работа (подбор и решение физических задач средствами математики). Итог – проект «Моя задача». |  |
|  | Всего: | **35** |

**Учебно – тематический план элективного курса. 10 класс.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов | В том числе на: |
| Практикум решения задач | Контрольные работы |
| 1 | Физика и методы изучения природы | 1 |  |  |
| 2 | Основные элементы математического аппарата, используемые в решении физических задач. | 8 | 7,5 | 0,5 |
| 3 | Механика | 12 | 11,5 | 0,5 |
| 4 | Молекулярная физика и термодинамика. | 10 | 9,5 | 0,5 |
| 5 | Электростатика.  | 3 | 3 | Текущее тестирование |
| 6 | Резерв времени | 1 | 1 | Итоговое тестирование |
| Итого: | 35 | 33,5 | 1,5 |

**Учебно – тематический план элективного курса. 11 класс.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов | В том числе на: |
| Практикум решения задач | Контрольные работы |
| 1 | Электродинамика | 14 | 13 |  | 1 |
| 2 | Квантовая физика | 7 | 7 |  | Текущее тестирование |
| 3 | Повторение. Решение задач в формате ЕГЭ. | 7 | 7 |  | Текущее тестирование |
| 4 | Практикум решения физических задач с опорой на математические методы. | 7 | 7 |  | Проект «Моя задача», презентация. |
| Итого: | 35 | 11 |  | 6 |

***Календарно – тематическое планирование курса представлено в* приложении 1.**

***Учебно-методическая литература для учителя:***

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», 2010.
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, «Сентябрь» , 2004.
8. Одинцова Н.И., Прояненкова Л.А.. ЕГэ. Поурочное планирование по физике к Единому Государственному Экзамену. – Москва.: «Экзамен», 2009.

 ***Литература для учащихся по данному курсу:***

1. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика учебник 10 в 2-х частях, Физика учебник 11 в 2-х частях. – М.: «Мнемозина», 2009.
2. Марон А.Е., Марон Е.А. Контрольные работы по физике. 10 - 11 класс – М.: «Просвещение», 2005.
3. Черноуцан А.И. Задачи и ответы с решениями. – М.: «КДУ», 2008.
4. Приложения к программе курса. Подборка задач.