****

**Пояснительная записка**

Слеп физик без математики. (М.В. Ломоносов)

Межпредметные связи физики и математики очень крепкие. Утверждение о том, что природа выражает свои законы на языке математики, по существу было высказано 300 лет назад. О роли и значении математики в физике писали Г. Галилей, И. Ньютон, Д. Максвелл, М. Ломоносов, А. Эйнштейн, А. Пуанкаре, Р. Фейнман, Ю. Вигнер, М. Клайн, Г. Вейль и др.

 «Тот, кто хочет решить вопросы естественных наук без помощи математики, ставит неразрешимую задачу. Следует измерять то, что измеримо, и делать измеримым то, что таковым не является», - утверждал выдающийся итальянский физик и астроном, один из основоположников естествознания Галилео Галилей (1564-1642).

О слиянии физики и математики в одно целое выразился профессор В. А. Стеклов: «Ни одна из естественных наук, если дело идет не о собирании сы­рого материала, а о действительном творчестве, не обойдется без мате­матики, матери всех наук. Что же касается физики... то в настоящее время математика и физика до такой степени слились в одно целое, что иногда трудно отделить — где кончается математика и начинается фи­зика»

 В наши дни эти высказывания верны более чем когда-либо.

***Актуальность программы:***

На современном этапе развития образования наметилась тенденция политехнизации обучения. В настоящее время, как никогда актуально поддерживание мотивации к профильному изучению предмета, развитие системы программных знаний и умений по физике, познавательных интересов, интеллектуальных способностей обучающихся, получение представления о широком использовании знаний по математике в изучении физики.

 Решать физические задачи без использования математических знаний невозможно. Проблемой остаются те факты, что учащиеся не умеют применять математические знания при решении физических задач. Наибольшую трудность в курсе физики вызывает следующий математический материал:

- Выражение величины из формулы.

- Стандартный вид записи чисел.

- Составление уравнений по графикам функций.

- Построение графиков функций.

- Нахождение по графику значения функции.

- Решение системы двух уравнений различными методами.

Эти трудности были выявлены при тестировании учащихся. Причины затруднений связаны с несформированностью умения переносить знания по математике в физику. Ограничение временных рамок на уроках физики не позволяет уделять должного внимания математическим понятиям. В связи с этим остро назрела необходимость создания курса, который поможет преодолеть выявленные математические трудности в физике. Я надеюсь, что программа «Квант» позволит решить проблемы в обучении физики.

Программа “Квант” составлена для учащихся 12-13 лет. Численность в группе: 15 человек.

Форма обучения – очная.

Программа рассчитана на 72 часа в год, 2 академических часа в неделю, продолжительность занятий 45 мин с 10 минутным перерывом.

Организация работы творческого объединения:

В основе работы лежит принцип добровольности, организован для всех желающих.

**Цель:**

Сформировать у учащихся умение применять математический аппарат к решению задач по физике.

**Задачи:**

* создание условий для формирования и развития практических умений обучающихся решать нестандартные задачи, используя различные методы и приемы;
* развитие математического кругозора, логического и творческого мышления, исследовательских умений учащихся;
* развитие умения самостоятельно приобретать и применять знания;
* повышение культуры ученика;
* воспитание настойчивости, инициативы.

**Планируемые (прогнозируемые) результаты:**

\*умение выбирать оптимальный математический метод решения физической задачи.

\* сознательное самоопределение учащимся относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;

\*получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования;

\* участие в конкурсах, олимпиадах, открытых мероприятиях, учебно-исследовательских конференциях.

**Требования к уровню знаний и умений, полученных в результате обучения.**

***В результате изучения данной программы обучающиеся должны:***

\* уметь анализировать и обобщать результаты наблюдений и исследований;

\* уметь устанавливать функциональную зависимость физических величин заданных различными способами;

\* уметь строить и анализировать различные виды графиков при решении физических задач;

\* уметь решать задачи по физике различными методами, математической моделью которых является уравнение или система уравнений:

\* уметь устанавливать зависимость физических величин из законов физики;

\* уметь составлять различные математические модели к задачам по физике;

\* уметь развивать коммуникативные навыки, способствующие развитию умений работать в группе;

\* уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

\* уметь осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;

**Общая характеристика программы.**

Роль использования математических знаний в процессе обучения физики велика, особенно при решении задач. В процессе решения обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с достижениями отечественной науки и техники.

Математические понятия функции, системы уравнений и т.д. используются в различных разделах курса физики. Для этого вся программа делится на несколько тем, в которых выделены основные математические понятия, используемые при изучении школьного курса физики. Сначала с учащимися повторяются основные понятия, законы и формулы данной темы. Для закрепления теоретической части решаются задачи. При подборе задач используются вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи и тесты различной трудности.

В начале изучения программы дается вводный урок, целью которого является знакомство учащихся с ролью математики в физике. Рассматривается вклад ученых в развитие этих наук. Цитируются высказывания ученых о связи физики и математики.

**Способы организации освоения программы.**

 При проведении занятий используются разнообразные формы учебной деятельности и методы обучения: лекции, лабораторная работа, семинары, практикумы по решению задач, самостоятельные работы учащихся, консультации, работа с учебной, научно-популярной литературой и ресурсами Интернет.

На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: анализ задач, подготовка к тестированию, подбор и составление задач на тему и т.д.  Основной формой работы является исследовательская деятельность обучающихся, которая может проводиться и самостоятельно.

*Методы обучения используемые в данной программе разнообразны:*

- исследовательская работа самих учащихся,

- составление и решение физических задач с использованием математического аппарата;

- подготовка и защита учащимися буклетов и презентаций.

Помимо исследовательского метода используется частично-поисковый, проблемного изложения, наглядный.

**Содержание изучаемого курса**

1. *Роль математики в физике (4 часа).*

Математика и физика- методологическая, мировоззренческая и фактологическая база наук.

2. *Приближённые вычисления ипогрешности при проведении физического эксперимента(6 часов).*

Математическая обработка данных физического эксперимента. Нахождение абсолютной и относительной погрешности. Класс точности приборов. Лабораторная работа «Исследование движения».

*3.   Пропорции в формулах физики (9 часов).*

Использование свойств пропорции при решении физических задач.

Свойства пропорции и их применение в кинематике, динамике, статике.

*4. Стандартный вид записи числа в физике(12 часов).*

 Стандартный вид числа. Сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, извлечение квадратного корня чисел, записанных в стандартном виде при решении задач по физике. Применение стандартного вида записи числа в физике при изучении законов динамики, молекулярно-кинетической теории вещества.

*5. Система уравнений как математическая модель методов решения задач по физике(11 часов).*

Системы уравнений и методы их решения. Применение методов решения системы уравнений при решении задач в кинематике, динамике, МКТ.

*6. Функции и ихграфики как важнейшее звеномежпредметных связей(15 часов).*

Понятие функции в физике.

 Функция y=kx+b,  её свойства и график.

Линейная функция в кинематике, динамике, МКТ.Квадратичная функция в кинематике, динамике.

Математика колебаний.

Степенная функция y=xn , её свойства и график. Степенная функция в динамике.

*7. Практикум по решению физических задач с применением математического аппарата (12 часов).*

Решение качественных, графических, вычислительных задач с применением знаний математических законов.

*8. Итоговое занятие(3 часа).*

Работа над творческими заданиями. Презентации.

Формаконтроля –индивидуальные(групповые)проекты.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  | Тема занятия | Количество часов |
| **I** | *Роль математики в физике.* | **4ч** |
| 1 | Роль математики в физике. | 1ч. |
| 2 | Математика и физика - методологическая база наук. | 1ч. |
| 3 | Математика и физика- мировоззренческая база наук. | 1ч. |
| 4 | Математика и физика- фактологическая база наук. | 1ч. |
| **II** | *Приближённые вычисления и погрешности при проведении физического эксперимента.* | **6ч.** |
| 5 | Математическая обработка данных физического эксперимента. | 1ч |
| 6 | Нахождение абсолютной и относительной погрешности. | 2ч. |
| 7 | Класс точности приборов. | 1ч. |
| 8 | Лабораторная работа «Исследование движения». | 2ч |
| **III** | *Пропорции в формулах физики.* | **9ч.** |
| 9 | Использование свойств пропорции при решении физических задач. | 2ч. |
| 10 | Свойства пропорции и их применение в кинематике. | 3ч. |
| 11 | Свойства пропорции и их применение в динамике. | 2ч. |
| 12 | Свойства пропорции и их применение статике. | 2ч. |
|  | *Стандартный вид записи числа в физике.* | **12ч.** |
| 13 |  Стандартный вид числа. | 2ч. |
| 14 | Сложение, вычитание чисел, записанных в стандартном виде при решении задач по физике. | 2ч. |
| 15 | Умножение, деление чисел, записанных в стандартном виде при решении задач по физике | 2ч. |
| 16 | Возведение в степень, извлечение квадратного корня чисел, записанных в стандартном виде при решении задач по физике. | 2ч. |
| 17 | Применение стандартного вида записи числа в физике при изучении законов динамики. | 2ч. |
| 18 | Применение стандартного вида записи числа в физике при изучении молекулярно-кинетической теории вещества. | 2ч. |
| **IV** | *Система уравнений как математическая модель методов решения задач по физике.* | **11ч.** |
| 19 | Системы уравнений и методы их решения.  | 2ч. |
| 20 | Применение методов решения системы уравнений при решении задач в кинематике. | 3ч. |
| 21 | Применение методов решения системы уравнений при решении задач в динамике. | 3ч. |
| 22 | Применение методов решения системы уравнений при решении задач в МКТ.  | 3ч. |
| **VI** | *Функции и их графики как важнейшее звено межпредметных связей.* | **15ч.** |
| 23 | Понятие функции в физике. | 1ч. |
| 24 | Функция y=kx+b,  её свойства и график.  | 2ч. |
| 25 | Линейная функция в кинематике. | 1ч. |
| 26 | Линейная функция в динамике. | 2ч. |
| 27 | Линейная функция в МКТ. | 1ч. |
| 28 | Квадратичная функция в кинематике. | 1ч. |
| 29 | Квадратичная функция в динамике. | 2ч. |
| 30 | Математика колебаний.  | 2ч. |
| 31 | Степенная функция y=xn , её свойства и график. | 2ч. |
| 32 | Степенная функция в динамике. | 1ч. |
| **VII** | *Практикум по решению физических задач с применением математического аппарата.* | **12ч** |
| 33 | Решение качественных задач с применением знаний математических законов. | 4ч. |
| 34 | Решение графических задач с применением знаний математических законов. | 4ч. |
| 35 | Решение вычислительных задач с применением знаний математических законов. | 4ч. |
| **VIII** | *Итоговое занятие.* | **3ч** |
| 36 | Работа над творческими заданиями. Презентации. |  |
|  |  | 72ч. |

**Календарно – тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| месяц | дата | Время проведения занятия | Кол-во ак.ч. | Содержание занятия | Мероприятия за рамками учебного плана |
| сентябрь | 17.092019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Роль математики в физике. Математика и физика - методологическая база наук. | Марафон «Навстречу знаниям», платформа «Учи.ру» |
| 24.09.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Математика и физика- мировоззренческая база наук. Математика и физика- фактологическая база наук. |
| октябрь | 01.10.2019 | Вторник 1600-1645 | 1ч | Математическая обработка данных физического эксперимента. | Олимпиада по физике, платформа «Учи.ру» |
| 01.10.2019 | Вторник 1655-1740 | 1ч | Нахождение абсолютной и относительной погрешности. |
| 08.10.2019 | Вторник 1600-1645 | 1ч | Нахождение абсолютной и относительной погрешности. |
| 08.10.2019 | Вторник 1655-1740 | 1ч | Класс точности приборов. |
| 15.10.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Лабораторная работа «Исследование движения». |
| 22.10.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Использование свойств пропорции при решении физических задач. |
| ноябрь | 05.11.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Свойства пропорции и их применение в кинематике. | Олимпиада по физике и математике |
| 12.11.2019 | Вторник 1600-1645 | 1ч | Свойства пропорции и их применение в кинематике. |
| 12.11.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Свойства пропорции и их применение в динамике. |
| 19.11.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Свойства пропорции и их применение статике. |
| 26.11.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Стандартный вид числа. |
| декабрь | 03.12.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Сложение, вычитание чисел, записанных в стандартном виде при решении задач по физике. | Олимпиада по программированию, платформа «Учи.ру»  |
| 10.12.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Умножение, деление чисел, записанных в стандартном виде при решении задач по физике |
| 17.12.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Возведение в степень, извлечение квадратного корня чисел, записанных в стандартном виде при решении задач по физике. |
| 24.12.2019 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Применение стандартного вида записи числа в физике при изучении законов динамики. |
| январь | 07.01.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Применение стандартного вида записи числа в физике при изучении молекулярно-кинетической теории вещества. | Олимпиада по математике, платформа «Учи.ру» |
| 14.01.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Системы уравнений и методы их решения.  |
| 21.01.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Применение методов решения системы уравнений при решении задач в кинематике. |
| 28.01.2020 | Вторник 1600-1645 | 1ч | Применение методов решения системы уравнений при решении задач в кинематике. |
| 28.01.2020 | Вторник 1645-1740 | 1ч | Применение методов решения системы уравнений при решении задач в динамике. |
| февраль | 04.02.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Применение методов решения системы уравнений при решении задач в динамике. | Олимпиада «Навыки 21 века» |
| 11.02.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Применение методов решения системы уравнений при решении задач в МКТ.  |
| 18.02.2020 | Вторник 1600-1645 | 1ч | Применение методов решения системы уравнений при решении задач в МКТ.  |
| 18.02.2020 | Вторник 1645-1740 | 1ч | Понятие функции в физике. |
| 25.02.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Функция y=kx+b, ее свойства и график. |
| март | 03.03.2020 | Вторник 1600-1645 | 1ч | Линейная функция в кинематике. | Олимпиада «Навыки 21 века» |
| 03.03.2020 | Вторник 1645-1740 | 1ч | Линейная функция в динамике. |
| 10.03.2020 | Вторник 1600-1645 | 1ч | Линейная функция в динамике. |
| 10.03.2020 | Вторник 1645-1740 | 1ч | Линейная функция в МКТ. |
| 17.03.2020 | Вторник 1600-1645 | 1ч | Квадратичная функция в кинематике. |
| 17.03.2020 | Вторник 1645-1740 | 1ч | Квадратичная функция в динамике. |
| 24.03.2020 | Вторник 1600-1645 | 1ч | Квадратичная функция в динамике. |
| 30.03.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Математика колебаний |
| апрель | 07.04.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Степенная функция y=xn , её свойства и график. | Всероссийская метапредметная олимпиада «Ближе к дальнему» |
| 14.04.2020 | Вторник 1600-1645 | 1ч | Степенная функция в динамике. |
| 21.04.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Решение качественных задач с применением знаний математических законов. |
| 28.04.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Решение качественных задач с применением знаний математических законов. |
| май | 05.05.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Решение графических задач с применением знаний математических законов. |
| 12.05.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Решение графических задач с применением знаний математических законов. |
| 19.05.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Решение вычислительных задач с применением знаний математических законов. |
| 26.05.2020 | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Решение вычислительных задач с применением знаний математических законов. |
|  | Вторник 1600-1645,1655-1740 | 2ч | Работа над творческими заданиями. Презентации. |

**Способ оценки планируемых результатов**

В конце изучения основных тем проводится контроль результатов обучения. Формы текущего контроля разнообразные – физический диктант, разноуровневые тесты, самостоятельные работы, время проведения которых не более 0,5 часа. В содержание текущего контроля входят качественные, графические и вычислительные задачи. В конце изучения данного курса проводится зачет продолжительностью 2 часа.

Планируемые результаты считаются достигнутыми, если выполнено правильно 2/3 работы.

 На итоговом занятии проводится защита индивидуальных (групповых) проектов по составлению физических задач, требующих применения математического аппарата в форме презентации.

Основания для отбора содержания образования

 Отбор содержания основан на принципах научности, доступности, преемственности, практической направленности.

Содержание программы курса и способы деятельности соответствуют содержанию классической и современной физики. Процесс решения физических задач происходит с применением конкретных законов физических теорий и математических знаний, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики, формируется научное мировоззрение, эффективная политехническая и практическая направленность.

Творческая деятельность учащихся по созданию физической проблемной ситуации и деятельность по составлению задач, презентаций раскрывает  исследовательский подход в обучении по программе.

**Характеристика ресурсов, необходимых для реализации программы**

Для достижения необходимых планируемых результатов обучения используются следующие ресурсы:

- физические приборы;

- графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики);

- учебные пособия по физике, сборники задач, сборники тестов;

- справочные пособия по физике и математике;

- журналы «Физика в школе»;

- Internet-ресурсы;

-видеопродукция.
 Возможность выхода в Интернет обеспечивает работу с электронными учебниками, видео ресурсами, тестированием учащихся в режиме он-лайн.

Список литературы.

1. Математическое приложение.1001 задача по физике с решениями И.М.Гельфгат, Л.Э.Генденштейн, Л.А.Кирик, «Илекса» 2011г.

2. Сборник задач по физике для 7-9 классов. Автор В.И. Лукашик,Дрофа, 2008г.

3. Журналы « Физика в школе»  2012-2015 г.

4. М.Н.Хананов, Т.А.Хананова.  ЕГЭ. Типовые тестовые задания.

5. Марон В. Е., Городецкий Д. Н., Марон А. Е., Марон Е. А. «Физика. Законы. Формулы. Алгоритмы» (справочное пособие), Дрофа,2008г.

<http://www.fcior.edu.ru/>.  Сайт федерального центра информационных образовательных ресурсов

 <http://school-collection.edu.ru/> Сайт единой коллекции цифровых образовательных ресурсов

[**fizika.ru**](http://www.fizika.ru/index.htm)- "Физика.ru". Сайт для учащихся и преподавателей физики. На сайте размещены сборники вопросов и задач, тесты, описания лабораторных работ.

[**http://fizzzika.narod.ru/**](http://fizzzika.narod.ru/) - задачи по физике с решениями.

[**omsknet.ru**](http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm) - "Электронный консультант по физике". Электронный учебник по физике.

<http://www.bestreferat.ru/referat-46695.html> -Реферат: Приложения производной

 «Физика. 7-11 классы», СD-ROM, «Кирилл и Мефодий», 2006 г.