

**Автономная некоммерческая организация дополнительного образования
Учебный Центр «Кругозор»**

3-й Митинский пер., д. 10, г. Москва, 125368

тел./факс (495) 752-00-03, e-mail: 3mit.uchentr@gmail.com, www.3mit.ru

ОКПО 18760332, ОГРН 1027739430960, ИНН/КПП 7733088721/773301001,

Рассмотрено

Протокол Методического

Совета № 12

От 28.10.2019г.

Утверждено

Директор

И. Я. Касперович

28.10.2019г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Избранные главы математики. Часть IV»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 15-18 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень освоения ДОП: ознакомительный

Авторы - составители:

Балбекова Евгения Тимофеевна

Черкасов Илья Романович

Москва, 2019 г.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Избранные главы математики IV» (далее - Программа, Курс) имеет техническую направленность.

Программа курса есть составная часть математической подготовки с возможностью интегрирования в основную учебную программу. Курс направлен на совершенствование мировоззренческой и культурной подготовки учащихся, задает направление математической подготовки учеников. Программа охватывает избранные вопросы школьной и олимпиадой математики, которые подаются в более широком спектре на примере нестандартных задач. Курс индивидуален, использует личностно - ориентированный подход в обучении математике. Особенность программы в том, что в ней по возможности освещаются исторические этапы развития математики в каждом из разделов. Это способствует цельному пониманию предмета и придаёт логическую стройность основной учебной программе.

Данный курс способствует обогащению приемов и способов решения математических задач. Программа направлена на формирование решать задачи повышенного и высокого (олимпиадного) уровня сложности, получения дополнительных знаний по математике. На учебных занятиях данного элективного курса используются активные методы обучения, предусматривается использование электронно-вычислительной техники с установленными заранее программно-вычислительными комплексами (Wolfram Alpha, GeoGebra, Quick Graph).

Актуальность программы определена развитием у школьников мотивации к обучению математике, стремлению развивать свои интеллектуальные способности. Программа направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей ученика, дает возможность применять умения в нестандартной ситуации и лучше обучаться в тех классах, где математика является профильным предметом. Также программа склоняет ученика к исследовательской деятельности и ставит его в условия настоящего эксперимента с использованием современных средств получения и обработки информации.

Педагогическая целесообразность данной программы проявляется в синергии процессов воспитания, развития и обучения. Школьник может оценить свои возможности с точки зрения образовательной перспективы, а данный курс предоставит ему возможность работать на уровне повышенных возможностей. Программа поможет позитивно повлиять на мотивацию ученика по предметам естественно-технического цикла.

Основная цель изучения курса — научить решать (любые) задачи, научить работать с задачей, анализировать каждую задачу и процесс ее решения, выделяя из него общие приемы и способы, т. е., научить такому подходу к задаче, при котором задача выступает как объект тщательного изучения, исследования, а ее решение — как объект конструирования и изобретения. Таким образом, изучение предмета будет способствовать формированию основных способов математической деятельности.

Кроме того, целями предмета ставятся:

- формирование у учащихся навыков решения заданий повышенной сложности, овладение рядом технических и интеллектуальных математических умений на уровне их использования, помощи ученику оценить свой потенциал и интерес к предмету с точки зрения образовательной перспективы;
- совершенствование общеучебных навыков и умений, приобретенных учащимися ранее;
- целенаправленное повторение ранее изученного материала;
- развитие формально-оперативных алгебраических умений до уровня, позволяющих уверенно использовать их при решении задач математики и смежных предметов (физика, химия, информатики и др.);
- усвоение аппарата уравнений как основного средства математического моделирования прикладных задач;
- осуществление функциональной подготовки школьников.

Задачи учебного курса:

Обучающие:

- формирование умения использовать различные приемы организации записей на бумаге;
- усвоение определенной системы математических знаний посредством моделирования и исследования реальных ситуаций;
- отработка практических навыков работы с пишущим инструментом;
- повторение ранее изученных материалов по математике.

Развивающие:

- развивать образное и пространственное мышление, фантазию ученика;
- развивать внимание, память, логическое, абстрактное и аналитическое мышление;
- развитие мелкой моторики рук и глазомера;
- развитие творческих способностей.

Воспитательные:

- формировать умение оценивать ученика свои способности;
- формировать подготовку к самостоятельному решению математических задач;
- осуществлять трудовое и эстетическое воспитание школьников.

Срок реализации программы: 1 год

Возраст детей: 15-18 лет.

Периодичность занятий: 1 раз в неделю по 1 академическому часу (за год 36 часов)

Форма занятий: индивидуальная

Методы организации занятий: вербальные (устное изложение, беседа, рассказ), наглядные (иллюстрации, наблюдение, показ педагогом, работа по образцу, работа в графических калькуляторах), практические (учащийся не только воспринимает информацию, но и участвует в ее поиске, решении поставленной задачи вместе с педагогом).

Типы занятий: теоретические (изложение математической теории в виде лекции), практические (решение задач), комбинированные (возможно как изложение теории на занятии, так и решение практических задач), диагностические (самостоятельное решение практических задач).

Методы, в основе которых лежит уровень действия детей:

- объяснительно-иллюстративные (педагог сообщает информацию различными средствами с ясностью, наглядностью и простой, в соответствие возрастными и индивидуальным характеристиками),
- репродуктивные (неоднократное воспроизведение сообщенных знаний учениками по готовой системе упражнений)
- частично-поисковые (преподаватель ставит некоторую проблему или задачу перед учениками, которая нуждается в выполнении отдельных шагов поиска решения проблемы).
- исследовательские (преподаватель организует самостоятельную работу учащихся по изучению нового знания, предлагая им задания проблемного характера и разрабатывая совместно с ними цель работы. Проблемные ситуации, как правило, возникают в ходе выполнения учащимися заданий, имеющих обычно не только теоретический, но и практический (инструментальный) характер (поиск дополнительных фактов, сведений, систематизация и анализ информации и т.д.)).

Личностные и метапредметные результаты:

- успешная работа как на занятиях, так и вне занятий;
- навыки работы с информацией, в том числе и получаемой посредством Интернет;
- выполнение расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах;
- моделирование практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;
 - описание зависимостей между физическими величинами, соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;
 - интерпретация графиков реальных зависимостей между величинами.

Предметные результаты

Учащийся должен знать/понимать:

- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости применения моделирования;
- значение математики как науки;
- значение математики в повседневной жизни, а также как прикладного инструмента в будущей профессиональной деятельности.

Уметь:

- решать задания повышенного уровня сложности.
- работать в программных математических комплексах.

Способы определения результатов: педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов, анкетирование, тестирование, оценка активности учащихся на занятии.

Контроль: начальный (в виде собеседования), промежуточный контроль (в виде контрольных работ по пройденному разделу), итоговый контроль (в виде итоговой контрольной работы по всем разделам данной программы).

2. Содержание учебного курса

История логарифмов. Логарифмические преобразования (7 ч).

Экскурс в историю открытия логарифмов. Современное определение логарифма и его свойства. Уравнения и неравенства с логарифмами. Уравнения и неравенства с логарифмами. Действия с логарифмами с помощью программного математического-комплекса Wolfram Alpha.

Тригонометрия (7 ч).

Экскурс в историю развития тригонометрии. Решение Уравнений и неравенств с логарифмами. Действия с тригонометрическими функциями с помощью программного математического-комплекса Wolfram Alpha.

Математический анализ. Производная и интеграл (12 ч).

Экскурс в историю математического анализа. Предел. Производная. Неопределенный и определенный интегралы. Введение в ряд Тейлора. Вычисление производных и интегралов с помощью Wolfram Alpha. Исследование графиков функций с помощью Wolfram Alpha.

Уравнения и неравенства с параметром (9 ч).

Понимание необходимости и достаточности условий. Параметры. Линейные уравнения и неравенства. Параметр и квадратный трехчлен. Рациональные уравнения и неравенства с параметром. Уравнения высших степеней с параметром. Уравнения высших степеней с параметром. Параметр как переменная. Минимаксные задачи с параметром. Симметрия в задачах с параметром. Параметры. Свойства функций. Графики.

Итоговая контрольная работа (1 ч)

Контрольная работа по всем пройденным темам в виде задач с указанием ответа и задач с развернутым решением.

3. Тематическое планирование

Раздел	Тема	Кол-во часов	Тип занятия
История логарифмов. Логарифмические преобразования.		7	
	Джон Непер и «удивительная таблица логарифмов». Основное логарифмическое тождество. Логарифмические преобразования.	1	Теоретический
	Вычисление логарифмов с помощью палочек Непера и логарифмической линейки.	1	Практический
	Основное логарифмическое тождество. Логарифмические преобразования. Действия с логарифмами в среде Wolfram Alfa.	1	Комбинированный
	Основное логарифмическое тождество. Логарифмические преобразования. Действия с логарифмами в среде Wolfram Alfa.	1	Комбинированный
	Уравнения с логарифмами. Равносильные преобразования. Проверка решения логарифмических уравнений с помощью Wolfram Alpha.	1	Практический
	Неравенства с логарифмами. Равносильные преобразования. Проверка решения логарифмических неравенств с помощью Wolfram Alpha.	1	Практический
	Контрольная работа по разделу «История логарифмов. Логарифмические преобразования».	1	Диагностический
Тригонометрия		7	

	История развития тригонометрии. Тригонометрия в прямоугольном треугольнике.	1	Теоретический
	Тригонометрическая окружность. Вывод тригонометрических преобразований. Тригонометрия в Wolfram Alpha.	1	Комбинированный
	Вывод тригонометрических преобразований (продолжение). Тригонометрия в Wolfram Alpha.	1	Комбинированный
	Тригонометрические уравнения. Исследование ОДЗ.	1	Теоретический
	Тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения в Wolfram Alpha.		Практический
	Тригонометрические неравенства.	1	Теоретический
	Тригонометрические неравенства Тригонометрические неравенства в Wolfram Alpha.	1	Практический
	Контрольная работа по разделу «Тригонометрия».	1	Диагностический
Математический анализ. Производная и интеграл.		12	
	Понятие «бесконечно малое». Биография Ньютона и Лейбница. Развитие идеи бесконечно малых с античности до наших дней.	1	Теоретический
	Язык окрестностей. Определение предела в точке и на бесконечности. Свойства пределов.	1	Теоретический
	Вычисление пределов. Вычисление пределов с помощью Wolfram Alpha.	1	Практический

	Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Работа с графиками и производной в среде Quick Graph.	1	Теоретический
	Вычисление производных.	1	Комбинированный
	Использование среды Wolfram Alpha для исследования графиков функций, вычисления производных.	1	Практический
	Вторая производная. N-я производная. Введение в разложение функции в ряд Тейлора.	1	Комбинированный
	Первообразная и неопределенный интеграл. Использование среды Wolfram Alpha для вычисления неопределенных интегралов.	1	Комбинированный
	Суммы Дарбу. Определенный интеграл по Риману. Формула Ньютона-Лейбница.	1	Теоретический
	Вычисление определенных интегралов. Использование среды Wolfram Alpha для вычисления определенных интегралов.	1	Комбинированный
	Вычисление определенных интегралов.	1	Практический
	Контрольная работа по разделу «Математический анализ. Производная и интеграл».	1	Диагностический
Уравнения и неравенства с параметром.		9	

1989 год.	Необходимые и достаточные условия	1	Теоретический
1989 год.	Параметры. Линейные уравнения и неравенства. Параметр и квадратный трехчлен.	1	Комбинированный
1989 год.	Рациональные уравнения и неравенства с параметром.	1	Комбинированный
1989 год.	Уравнения высших степеней с параметром.	1	Комбинированный
1989 год.	Параметр как переменная	1	Комбинированный
1989 год.	Минимаксные задачи с параметром.	1	Комбинированный
1989 год.	Симметрия в задачах с параметром.	1	Комбинированный
1989 год.	Параметры. Свойства функций. Графики.	1	Комбинированный
1989 год.	Контрольная работа по разделу «Уравнения и неравенства с параметром».	1	Комбинированный
Итоговая контрольная работа		1	Диагностический
Всего		36	

4. Список литературы

- 1) И.Б. Абельсон. Рождение логарифмов. Гостехиздат, 1948 год.
- 2) И.И. Мельников, И.Н. Сергеев. Как решать задачи по математике на вступительных экзаменах. Издательство МГУ, 1990.
- 3) Е.А. Морозова. Международные математические олимпиады. Издательство «Просвещение», 1976
- 4) А.И. Козко, В.Г. Чирский. Задачи с параметром и другие сложные задачи. Издательство Московского центра непрерывного математического образования, 2007
- 5) Е.В. Галкин. Нестандартные задачи по математике.
- 6) Г.И. Глейзер. История математики в школе.
- 7) И.Ф. Шарыгин. Факультативный курс по математике. Издательство «Просвещение»,

1989 год.

8) Н.Д. Золотарева. Алгебра. Углубленный курс. Бином, 2015 год.

9) Л.С. Понтрягин. Математический анализ для школьников. Издательство «Наука», 1980 год.

10) Ф. Клейн. Элементарная математика с точки зрения в высшей.

11) В.В. Ткачук. Математика абитуриенту. Издательство Московского центра непрерывного математического образования, 2018 год.

12) К.А. Рыбников. История математики, в двух томах. Издательство Московского университета, 1960 год.

13) А.В. Разгулин, М.В. Федотов. Подготовка к вступительным экзаменам в МГУ. Алгебра. Издательство Московского университета, 1960 год.

14) М.И. Сканави. Сборник задач по математике.

5. Интернет-ресурсы.

<https://olympiads.mccme.ru/vmo/>

<https://olimpiada.ru>

<https://olymp.hse.ru/mmo/tasks-math>

<http://www.pdmi.ras.ru/~olymp/>

<http://sesc.nsu.ru/vsesib/math.html>