

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«НИТУ МИСиС»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
В.Л. Петров
« 24 » 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ
Начальник УМУ
/А.А. Волков
« 24 » 2019 г.

Дополнительная общеобразовательная программа:
Математика для обучающихся 10 классов (ЕГЭ)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА	4
3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА	7
4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	8

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для учащихся 10 классов общеобразовательных учреждений, желающих изучить математику на профильном уровне, расширить свои умения и навыки решения сложных задач, подготовиться к участию в региональных олимпиадах по математике.

Тип и вид дисциплины: профильная подготовка; предметно-ориентированная (математика).

Направленность материалов по специфике содержания: Курс проводится как отдельный предмет для учащихся 10 – х классов.

Методологическое основание: практико-ориентированный подход, связанный с получением учащимися реального опыта познавательной деятельности теоретического и эмпирического вида, что обеспечивает механизм закрепления и развития приобретенных знаний, умений, навыков, а также способствует формированию образовательной компетентности по математике через расширение и углубление ключевых компетенций в освоении единого метода научного познания.

Способы деятельности, предлагаемые в данной программе, требуют от учащегося умения работать с источниками знаний, самостоятельно добывать необходимую в данной жизненной ситуации информацию. Таким образом, обновленное содержание обучения слушателей по программе данного курса, когда приоритетным является не знаниевый, а деятельностный компонент, выдвигает перед преподавателем новые задачи, требует применения новых подходов в обучении. Мотивационный подход обеспечивает формирование благоприятного социально-психологического климата во взаимодействии, стимулирование деятельности участников образовательного процесса, личностное развитие, а также развитие познавательного интереса и других личностно значимых характеристик. Назначение данного подхода состоит в поиске такого психолого-педагогического механизма стимулирования, который обеспечивал бы эффективную деятельность всех участников образовательного процесса. Мотивационный подход позволяет преподавателю осуществлять управление обучением так, чтобы быть организующим и стимулирующим началом в становлении и развитии личности каждого слушателя. Реализация организационной функции управления выдвигает перед преподавателем новые задачи. Преподаватель должен убедиться, что слушатели: хорошо понимают, каких результатов от них ждут; уверены, что смогут получить эти результаты; видят позитивные последствия для себя от участия в деятельности.

Формирование образовательной компетентности слушателя по математике происходит через овладение знаниями, а также целесообразными способами деятельности.

Цели программы

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Требования к уровню подготовленности учащихся:

Знать/Уметь:

- решать уравнения, неравенства и их системы;
- исследовать функции и использовать их свойства при решении уравнений и неравенств;

- выполнять действие с геометрическими фигурами, применять элементы векторной алгебры при решении геометрических задач;
- строить и исследовать математические модели для описания и решения прикладных задач;
- самостоятельно работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации.

Реализация программы осуществляется путем проведения занятий в соответствии с приведенными ниже учебно-тематическим планом.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

РАЗДЕЛ 1. ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнение чисел. Преобразование числовых выражений. Модуль числа.

Алгебраические буквенные выражения. Формулы сокращенного умножения. Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных.

Корень степени n , его свойства. Степень с рациональным показателем. Понятие о степени с действительным показателем, ее свойства.

Преобразование алгебраических буквенных выражений. Преобразование выражений, содержащих степени и радикалы.

РАЗДЕЛ 2. ФУНКЦИИ И ИХ ГРАФИКИ

Элементарные функции. Область определения, и область изменения функции. Ограниченность функции. Способы Четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.

Исследование функций и построение их графиков Основные способы преобразования графиков.

Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций.

РАЗДЕЛ 3. УРАВНЕНИЯ С ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Понятие корня уравнения. Линейные уравнения.

Квадратные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Эквивалентные преобразования. Следствие уравнения. Область допустимых значений.

Уравнения высших степеней. Некоторые типы уравнений 3-й и 4-й степеней, способы их решения.

Уравнения, содержащие модули. Основные типы уравнений с модулем. Метод интервалов. Графический способ решения некоторых типов уравнений с модулем.

Иррациональные уравнения. Равносильные преобразования при решении иррациональных уравнений. Приемы решения иррациональных уравнений. Использование свойств функций при решении иррациональных уравнений.

Комбинированные уравнения. Знакомство с комбинированными уравнениями, некоторые приемы их решения.

Уравнения, содержащие параметры. Графическое и аналитическое решения уравнений с параметрами.

РАЗДЕЛ 4. СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ

Системы уравнений с двумя и тремя переменными. Метод подстановки, алгебраическое сложение и умножение уравнений при решении систем уравнений. Замена переменной при решении систем уравнений. Графическое решение систем уравнений.

Системы уравнений, содержащие параметры.

РАЗДЕЛ 5. НЕРАВЕНСТВА С ОДНОЙ И ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ

Понятие неравенства. Линейные неравенства.

Квадратичные и дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов решения неравенств. Графический способ решения квадратичных неравенств.

Системы неравенств с одной переменной.

Неравенства, содержащие модули. Геометрическая интерпретация простейших неравенств с модулем. Основные типы неравенств с модулем и способы их решения. Метод интервалов. Графический способ решения некоторых типов неравенств с модулем.

Иррациональные неравенства. Равносильные преобразования при решении иррациональных неравенств. Обобщенный метод интервалов решения иррациональных неравенств. Использование свойств функций при решении иррациональных неравенств.

Комбинированные неравенства. Обобщенный метод интервалов.

Неравенства, содержащие параметры. Аналитическое и графическое решения неравенств с параметрами.

Неравенства и системы неравенств с двумя переменными. Задание фигур на координатной плоскости неравенствами. Алгебраическое сложение при решении систем неравенств. Замена переменной при решении систем неравенств.

РАЗДЕЛ 6. ТРИГОНОМЕТРИЯ

Понятие синуса и косинуса угла. Тангенс и котангенс угла. Основные тригонометрические тождества. Четность/нечетность, периодичность значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла. Формулы синуса, косинуса суммы и разности двух углов. Формулы двойных и половинных углов. Формулы приведения. Формулы суммы/разности синусов, косинусов углов. Произведение синусов и косинусов.

Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.

Простейшие тригонометрические уравнения, их решения. Использование единичной окружности при решении тригонометрических уравнений. Разложение на множители и замена переменной при решении тригонометрических уравнений. Отбор решений тригонометрических уравнений. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Введение вспомогательного угла. Комбинированные уравнения, содержащие тригонометрические функции. Некоторые искусственные приемы решения тригонометрических уравнений.

Простейшие тригонометрические неравенства, их решения. Использование единичной окружности при решении тригонометрических неравенств.

Системы тригонометрических неравенств.

Системы тригонометрических и комбинированных уравнений и неравенств.

РАЗДЕЛ 7. ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Понятие числовой последовательности. Возрастающие и убывающие, ограниченные последовательности.

Арифметическая прогрессия. Понятие арифметической прогрессии. Разность арифметической прогрессии. Формулы n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Дополнительные соотношения.

Геометрическая прогрессия. Понятие геометрической прогрессии. Знаменатель геометрической прогрессии. Формулы n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии. Бесконечная убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Дополнительные соотношения.

РАЗДЕЛ 8. ЗАДАЧИ НА СОСТАВЛЕНИЕ УРАВНЕНИЙ

Задачи на проценты. Понятие процента числа. Выражение разности значений величины в процентах. Понятие сложного процента. Использование пропорций при решении задач на проценты, концентрации веществ в растворах и сплавах. Задачи экономического содержания.

Задачи на движение. Задачи на встречное, попутное движение. Задачи на движение протяженных объектов. Задачи на круговое движение. Составление систем уравнений.

Задачи на работу. Задачи на раздельную и совместную работу. Составление систем уравнений.

Сокращение числа неизвестных в системах уравнений. Использование ограничений на значения неизвестных величин при решении систем уравнений и неравенств в задачах на движение и работу.

РАЗДЕЛ 9. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Статистика. Вероятность. Частота события, вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Свойства вероятностей событий. Условная вероятность. Независимые события.

Математическое ожидание. Сложный опыт. Формула Бернулли. Закон больших чисел.

РАЗДЕЛ 10. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о непрерывности функции. Понятие производной функции в точке. Производная функции на промежутке. Правила нахождения производных. Производные элементарных функций, таблица производных. Производная сложной функции. Понятие секущей и касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной. Нормаль к графику функции в точке и ее уравнение. Геометрический и механический смысл производной.

Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума функции в точке. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции: вертикальные, наклонные, горизонтальные. Исследование и построение графиков функций.

Использование производных при решении различных алгебраических и геометрических задач.

РАЗДЕЛ 11. ГЕОМЕТРИЯ

Планиметрия

Основные понятия планиметрии: точка, прямая, луч, отрезок, фигура.

Треугольники. Элементы треугольника. Виды треугольников. Решение треугольников.

Окружность и круг. Секущая, касательная к окружности, хорда. Вписанный и центральный углы. Основные и дополнительные свойства и соотношения.

Треугольники и окружности. Вписанные и описанные треугольники. Связь между радиусами вписанной и описанной окружностей с элементами треугольника. Теорема о медиане треугольника. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника.

Четырехугольники. Прямоугольник. Квадрат. Параллелограмм. Ромб. Трапеция. Основные и дополнительные свойства и соотношения. Формулы площадей четырехугольников.

Правильные многоугольники.

Векторы на плоскости. Понятие вектора, его модуля. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат. Операции с векторами. Угол между векторами. Коллинеарность векторов. Скалярное произведение двух векторов. Условие перпендикулярности двух векторов.

Задача Эйлера. Теоремы Менелая и Чебы.

Окружность, эллипс, гипербола и парабола.

Стереометрия

Введение в стереометрию. Основные аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол.

Многогранники. Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера.

Призма. Прямая призма. Правильная призма. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед. Нахождение площади поверхности призмы.

Пирамида. Правильная пирамида. Нахождение площадей поверхностей пирамид. Сечение пирамиды плоскостью. Построение сечений. Усеченная пирамида.

Пространственная теорема Пифагора. Симметрия в пространстве.

Параллельное проектирование. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Сечения многогранников. Построение сечений. Метод «следов». Метод вспомогательных плоскостей. Ортогональное проектирование. Ортогональная проекция многоугольника на заданную плоскость. Связь площади многоугольника с площадью его ортогональной проекции.

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование блоков, разделов и тем	Аудит. занятия	Самостоятельная работа
1.	Целые числа. Алгебраические буквенные выражения и действия с ними. Корень, степени и их свойства.	2	1
2.	Целые числа. Алгебраические буквенные выражения и действия с ними. Корень, степени и их свойства. Контрольная работа по теме: Числовые и буквенные выражения. Элементарные функции.	2	1
3.	Исследование функций. Графики. Графики сложных функций.	2	1
4.	Линейные и квадратные уравнения ОДЗ. Различные типы уравнений высших степеней и их решения.	2	1
5.	Понятие системы уравнений. Различные виды систем уравнений. Контрольная работа по темам и «Уравнения и системы уравнений».	2	1
6.	Уравнения и системы уравнений с параметрами.	2	1
7.	Линейные и квадратичные неравенства. Способы решений неравенств. Системы неравенств. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными.	2	1
8.	Неравенства и системы неравенств с параметрами.	2	1
9.	Уравнения и неравенства, содержащие модули. Графический способ решения некоторых типов уравнений с модулем. Контрольная работа по теме: «Неравенства с одной и двумя переменными».	2	1
10.	Уравнения и неравенства с параметром, содержащие модуль.	2	2
11.	Основные виды иррациональных неравенств: простейшие неравенства, неравенства вида $\sqrt{f(x)} < g(x)$ и неравенства вида $\sqrt{f(x)} > g(x)$. Контрольная работа по темам: «Уравнения и неравенства с модулем».	2	1
12.	Замена переменных в иррациональных уравнениях и неравенствах. Иррациональные уравнения и неравенства, содержащие параметры	2	1
13.	Контрольная работа по теме: «Иррациональные уравнения и неравенства». Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена. Бесконечная убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Обращение бесконечных периодических десятичных дробей в обыкновенные дроби.	2	1
14.	Задачи на проценты. Решение задач с экономическим содержанием. Использование концентрации веществ в растворах и сплавах. Задачи на движение.	2	1
15.	Задачи на круговое движение. Задачи на работу. Составление систем уравнений.	2	1

16.	Контрольная работа по темам: «Текстовые задачи и последовательности». Статистика. Вероятность. Независимые события.	2	1
17.	Математическое ожидание.	2	1
18.	Закон больших чисел. Основные понятия тригонометрии.	2	1
19.	Упрощение и вычисление тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции.	2	1
20.	Различные типы тригонометрических уравнений и их решение.	2	2
21.	Различные типы тригонометрических неравенств и их решение.	2	1
22.	Системы тригонометрических неравенств и уравнений. Понятие производной функции в точке. Правила нахождения производных.	2	1
23.	Производные элементарных и сложных функций, таблица производных. Геометрический и механический смысл производной. Исследования функций.	2	2
24.	Использование производных при решении различных алгебраических и геометрических задач. Контрольная работа по теме: «Начала математического анализа». Исследование и построение графиков функций.	2	1
25.	Основные теоремы и аксиомы геометрии.	2	1
26.	Углы. Треугольники и их свойства.	2	1
27.	Правильные многоугольник. Окружность и круг. Векторы на плоскости.	2	1
28.	Контрольная работа по теме: «Планиметрия».	2	1
29.	Основные аксиомы стереометрии. Теорема о трех перпендикулярах.	2	1
30.	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	2	1
31.	Многогранники. Понятие многогранника. Призма.	2	2
32.	Усеченная пирамида. Итоговое тестирование	2	1
Итого		64	36

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Дорофеев Г.В. ЕГЭ 2013. Математика: Сдаем без проблем! – М.: Эксмо, 2012.- 288с.
- 2 Панферов В.С., Сергеев И.Н. Отличник ЕГЭ. Математика. Решение сложных задач; ФИПИ. – 2-е изд., доп. и расшир. – М.: Интеллект-Центр, 2012. – 95 с.
- 3 Кочагин В.В. ЕГЭ 2013. Математика: сборник заданий. – М. : Эксмо, 2012. – 224 с.
- 4 Райхмист Р.Б. Задачник по математике для учащихся средней школы и поступающих в вузы (с решениями и ответами): Учеб. Пособие. – М.: Моск. Лицей, 1997. – 284 с.
- 5 Высоцкий И.Р., Захаров П.И., Панфёров В.С., Посицельский С.Е., Семёнов А.В., Семёнова М.А., Сергеев И.Н., Смирнов В.А., Шестаков С.А., Шноль Д.Э., Яценко И.В; под ред. И.В. Яценко. ЕГЭ 2017. Математика. 35 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2. – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 215 с.
- 6 Сергеев И.Н., Панферов В.С. ЕГЭ. 1000 задач. Математика. Все задания части 2. – М.: Издательство «Экзамен», 2015. – 304 с.