

НОЧУ ОДПО «Учебно-методический центр УПИ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор НОЧУ ОДПО УМЦ УПИ
Г.В. Мочанинова/
2015г



Программа дополнительного профессионального образования

МАТЕМАТИКА
(подготовка к тестовым формам контроля знаний)
для поступления в вуз

ПРИНЯТО
НА ЗАСЕДАНИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОВЕТА
НОЧУ ОДПО «Учебно-методический центр УПИ»
Протокол № 1 от « 01 » 06 2015г.

1. Пояснительная записка.

Тестовые формы контроля знаний в рамках Единого государственного экзамена предполагают овладение материалом курса алгебры и начал анализа 10-11 классов, усвоение которого проверяется на выпускном экзамене за среднюю школу, а также материалом некоторых тем курсов алгебры основной школы и геометрии основной и средней школы, которые традиционно контролируются на вступительных экзаменах в вузы.

Актуальность изучения математики в сфере дополнительного образования обусловлена также и тем, что уровень математических знаний абитуриентов не всегда бывает достаточным для дальнейшего изучения курса высшей математики в высших учебных заведениях.

Специфика курса занятий, проводимых по представленной программе, заключается:

- в разъяснении вопросов, традиционно вызывающих затруднения у слушателей;
- в углублении знаний по некоторым разделам математики, которым, как показывает опыт, уделяется недостаточное внимание в средней школе;
- в обобщении знаний, полученных в средней школе в течение нескольких лет при изучении отдельных тем.

Целью дополнительного образования является:

- получение знаний для решения математических задач.
- установление связи теоретического материала с вычислительными навыками для практического применения в других предметах политехнического цикла;
- консолидация базовых знаний, необходимых для адекватного восприятия курса высшей математики в ВУЗе.

Задачи, которые ставятся при изучении курса математики в рамках данной программы, заключаются в приобретении навыков мышления, проявляющихся в умениях:

- правильно пользоваться математической терминологией и символикой;
- точно и грамотно формулировать изученные теоретические положения, применять их для обоснования логических рассуждений;
- распознавать задачи, для которых существуют известные слушателям алгоритмы, и применять при решении задач;
- использовать рациональные приемы вычислений;
- знать возможности эвристических методов для задач с неизвестным точным алгоритмом решения.

Ожидаемый результат дополнительного образования:

- развитие навыков самостоятельной работы по приобретению знаний и умению анализировать ошибки;
- подготовка к сдаче ЕГЭ;
- формирование готовности к решению задач олимпиадного уровня, придание уверенности в собственных силах.

Средствами достижения этого результата являются следующие формы проведения обучения:

- предварительное тестирование;
- лекционные и практические занятия;
- проведение контрольных и самостоятельных работ;
- рейтинговый учет результатов;

Образовательная потребность слушателей в дополнительных занятиях по математике обусловлена недостаточным уровнем подготовки слушателей для успешного обучения в высших учебных заведениях, требующих высокого уровня знаний для овладения наукоемкими технологиями.

Организация образовательного процесса в рамках дополнительного образования в предложенной учебной программе позволяет обобщить курс математики, изученный слушателем и углубить знания по отдельным разделам.

Данная программа является по сути составительской, объединяющей фрагменты существующих программ с учетом опыта составления экзаменационных билетов и проведения вступительных экзаменов в УрФУ, проведения Централизованного тестирования и Единого государственного экзамена.

К особенностям и достоинствам программы относится то, что она призвана устранить недостатки базового общего образования по элементарной математике и заложить основы для усвоения курса высшей математики в ВУЗе.

Общее количество часов, отводимых на изучение курса по данной программе согласно учебно - тематическому плану представлено в двух вариантах:

- 1) для подготовки к тестовым формам контроля знаний (Единому государственному экзамену) – **40** часов, в том числе 14 часов - теоретические занятия, 26 часов - практические занятия;
- 2) для подготовки к тестовым формам контроля знаний (Единому государственному экзамену) – **50** часов, в том числе 14 часов - теоретические занятия, 36 часов - практические занятия.

Этим вариантам количества часов, отводимых на курс дополнительного образования данной программой, соответствуют 2 учебно - тематических плана.

Формы контроля: тесты, контрольные работы, устный опрос, задания для самостоятельной работы.

По окончании изучения программы слушатели сдают Единый государственный экзамен.

2. Учебно - тематические планы

Учебно – тематический план подготовки к тестовой форме контроля знаний (Единому государственному экзамену) слушателей различных образовательных учреждений г. Екатеринбурга и Свердловской области (40 час.)

№ п/п	Наименование темы	Общее кол-тво часов	В том числе	
			теор. занятия	практич. занятия
1	Арифметические вычисления. Действия со степенями и радикалами. Формулы сокращенного умножения. Преобразования алгебраических выражений. Модуль и его свойства. Преобразования иррациональных выражений.	4	1	3
2	Основные элементарные функции, их свойства и графики.	2	1	1
3	Исследование квадратного трехчлена. Квадратное уравнение и приложения теоремы Виета. Рациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов. Системы рациональных уравнений. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.	4	1	3
4	Иррациональные уравнения, неравенства и системы.	2	1	1
5	Показательная и логарифмическая функции. Преобразования и вычисления показательных и логарифмических выражений. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	4	1	3
6	Определения, свойства и графики тригонометрических функций. Формулы тригонометрии. Тожественные преобразования тригонометрических выражений. Действия с обратными тригонометрическими функциями. Тригонометрические уравнения.	5	1	4
7	Арифметическая и геометрическая прогрессии.	2	1	1
8	Текстовые задачи на проценты, смеси, работу, движение.	3	1	2
9	Производная. Уравнение касательной к графику функции. Исследование функций с помощью производной.	4	1	3
10	Векторная алгебра.	2	1	1
11	Планиметрия.	4	2	2
12	Стереометрия.	4	2	2
	Итого	40	14	26

Учебно - тематический план подготовки к тестовым формам контроля знаний (Единому государственному экзамену) учащихся средних общеобразовательных учреждений г. Екатеринбурга и Свердловской области (50 час.)

№ п/п	Наименование темы	Общее кол-во часов	В том числе	
			теор. занятия	практич. занятия
1	Арифметические вычисления. Действия со степенями и радикалами. Формулы сокращенного умножения. Преобразования алгебраических выражений. Модуль и его свойства. Преобразования иррациональных выражений. Задачи на делимость с целыми числами.	4	1	3
2	Основные элементарные функции, их свойства и графики.	2	1	1
3	Исследование квадратного трехчлена. Квадратное уравнение и приложения теоремы Виета. Рациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов. Системы рациональных уравнений. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Рациональные уравнения, неравенства и системы с параметром.	6	1	5
4	Иррациональные уравнения, неравенства и системы.	3	1	2
5	Показательная и логарифмическая функции. Преобразования и вычисления показательных и логарифмических выражений. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства и системы уравнений, в том числе с параметром.	6	1	5
6	Определения, свойства и графики тригонометрических функций. Формулы тригонометрии. Тожественные преобразования тригонометрических выражений. Действия с обратными тригонометрическими функциями. Тригонометрические уравнения. Тригонометрические неравенства.	6	1	5
7	Арифметическая и геометрическая прогрессии.	2	1	1
8	Текстовые задачи на проценты, смеси, работу, движение, целые числа.	5	1	4
9	Производная. Уравнение касательной к графику функции. Исследование функций с помощью производной.	4	1	3
10	Векторная алгебра.	2	1	1
11	Планиметрия.	5	2	3
12	Стереометрия.	5	2	3
	Итого	50	14	36

3. Содержание курса

- **Натуральные и целые числа.** Признаки делимости натуральных чисел на 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11. Каноническое разложение числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Рациональные и иррациональные числа.

Действительные числа. Обыкновенные дроби. Десятичные дроби. Преобразование десятичной дроби в обыкновенную.

Пропорции. Основное свойство пропорций. Производные пропорции.

Проценты. Нахождение процента от числа и числа по процентам. Вывод формулы сложного процента. Обобщенная формула сложного процента.

Модуль (абсолютная величина) числа, его свойства и геометрический смысл.

Линейные неравенства с одним неизвестным. Строгое неравенство, нестрогое неравенство. Числовые неравенства и их свойства. Доказательство числовых неравенств. Неравенства с модулем. Системы линейных неравенств. Некоторые важные неравенства.

Степень с натуральным и целым показателем. Корни. Степень с рациональным показателем.

Формулы сокращенного умножения и деления.

Тождественные преобразования алгебраических выражений. Выделение полного квадрата в рациональных выражениях. Метод неопределенных коэффициентов.

Применение метода математической индукции к доказательству утверждений.
- **Функции, их свойства и графики.** Область определения. Множество значений. Четные и нечетные функции. Монотонные функции. Периодические функции. Обратная функция. Сложные функции.

Основные элементарные функции, их свойства и графики: $y = kx + b$, $y = ax^2 + bx + c$. Исследование положения графика квадратичной функции в зависимости от значений параметров a , b и c .

Функции $y = x^{\pm n}$, $y = \sqrt[n]{x}$, $n \in \mathbb{N}$. Дробно-линейная функция $y = \frac{ax+b}{cx+d}$.

Геометрические преобразования графиков функций. Построение графиков и исследование функций элементарными методами (сумма, разность, количество нулей, наибольшее и наименьшее значения, асимптоты).
- **Показательная функция, ее свойства и график.**

Логарифмы: определение и правила действий с логарифмами. Логарифмирование и потенцирование. Теоремы о логарифме произведения, частного и степени. Формула перехода к новому основанию. Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Построение графиков сложных функций методом преобразования графиков элементарных функций.

Некоторые специальные функции: целая и дробная часть числа, функция Дирихле, $\text{sign}(x)$.

Геометрическое место точек, координаты которых удовлетворяют уравнению (неравенству), связывающему две переменные.

- Уравнения. Равносильные преобразования. Равносильность на множестве. Линейные уравнения. Линейное уравнение с параметрами. Квадратный трехчлен. Вывод формулы корней, разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Квадратное уравнение. Теорема Виета (прямая и обратная). Приведенное квадратное уравнение, приведенное квадратное уравнение с четным вторым коэффициентом. Расположение корней квадратного уравнения в зависимости от его коэффициентов. Решение задач с параметрами. Биквадратное уравнение.
Теория многочленов. Деление многочленов. Теоремы о рациональных корнях многочлена. Разложение многочлена на множители. Схема Горнера, теорема Безу, обобщенная теорема Виета. Выделение целой части рациональной дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие. Однородные многочлены. Решение кубических уравнений методом разложения на множители и методом понижения степени.
Уравнения и неравенства с параметрами. Уравнения второй степени и высших степеней. Методы решения (метод полного перебора, метод областей, метод движения графиков).
- Показательные уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств. Равносильные преобразования и методы решения. Степенно - показательные уравнения. Показательные уравнения и неравенства с параметрами.
Логарифмические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств. Равносильные преобразования и методы решения. Логарифмические уравнения и неравенства с параметрами.
Сложные уравнения и неравенства, содержащие одновременно несколько функций (экспоненту, логарифмы, модули, радикалы и т.д.).
- Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргумента. Основные формулы тригонометрии.
Основное тригонометрическое тождество. Формулы зависимостей между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
Формулы приведения.
Формулы суммы и разности аргументов.

Формулы двойного, тройного и половинного аргумента.

Формулы преобразования сумм в произведения и произведений в суммы.
Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента (универсальная тригонометрическая подстановка).

Тригонометрические тождества и методы их доказательства.

- Тригонометрические функции. Определения, свойства и графики функций $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$, $f(x) = \operatorname{tg} x$, $f(x) = \operatorname{ctg} x$. Построение графиков тригонометрических функций с модулем.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Доказательство тождеств, содержащих обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические уравнения. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.

Тригонометрические неравенства. Решение простейших неравенств на единичном круге и с использованием графиков тригонометрических функций.

Методы решения более сложных тригонометрических уравнений и неравенств.

Отбор решений. Системы тригонометрических уравнений и неравенств.

Решение уравнений и неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции. Сложные смешанные уравнения, неравенства и системы, содержащие модули, радикалы, экспоненты, логарифмы и другие выражения.

Тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.

- Прогрессии. Арифметическая прогрессия. Формула общего члена. Свойства членов арифметической прогрессии. Формула суммы n членов.

Геометрическая прогрессия. Формула общего члена. Свойства членов геометрической прогрессии. Формула суммы n членов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Перевод бесконечных периодических десятичных дробей в обыкновенные.

- Текстовые задачи. Некоторые методы решения систем уравнений и неравенств, возникающих из текстовых задач (переход к уравнениям для обратных величин, метод неопределенных коэффициентов, метод полного перебора и т.д.).
Решение задач на движение (равномерное, неравномерное, движение тела в движущейся среде, движение по кругу).

Решение задач на производительность и работу.

Решение задач на процентный прирост. Сложные проценты.

Решение задач на концентрацию, сплавы и смеси.

- Задачи с целочисленными переменными, специфические методы их решения (использование делимости нацело, использование неравенств, вытекающих из условия задачи, метод полного перебора).
Решение задач на оптимальный выбор.
Решение нестандартных задач.
- Векторная алгебра. Векторы на плоскости. Длина вектора и направление. Векторы в пространстве. Координаты вектора. Сложение векторов, умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Скалярное произведение векторов. Применение векторов к определению длин отрезков и углов между отрезками.
- Планиметрия. Аксиомы планиметрии. Аксиома параллельности. Треугольники. Медианы, биссектрисы, высоты треугольников. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Признаки равенства треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников. Признаки подобия прямоугольных треугольников. Четыре замечательные точки треугольников. Свойство отрезков, на которых биссектриса треугольника делит противоположную сторону. Теорема косинусов для треугольника.
Четырехугольники. Параллелограмм: определение, признаки и свойства параллелограмма. Прямоугольник, квадрат, ромб, трапеция.
Окружность. Окружность, вписанная в треугольник и описанная около треугольника. Теорема синусов для треугольника. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на ее внешнюю часть. Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки окружности. Свойство четырехугольника, описанного около окружности. Теорема Птолемея.
Теорема о вписанных углах. Теорема об угле, образованном касательной и хордой. Свойства четырехугольника, вписанного в окружность. Теорема об угле между двумя пересекающимися хордами и об угле между двумя секущими, выходящими из одной точки.
- Стереометрия. Неопределяемые понятия. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии.
Прямая и плоскость в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Признаки параллельности плоскостей.

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые, угол и расстояние между скрещивающимися прямыми.

Перпендикулярность прямых в пространстве; перпендикулярность прямой и плоскости; перпендикулярность плоскостей. Признаки. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Линейный угол двугранного угла. Угол между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до плоскости.

Многогранники. Призма. Боковая и полная поверхность призмы. Пирамида. Усеченная пирамида. Боковая и полная поверхность пирамиды.

Правильные многогранники. Пять платоновых тел. Построение сечений призмы. Нахождение площадей сечений призмы и углов их наклона к плоскостям.

Геометрические места точек. Задачи на построение и вычисление. Тела вращения. Цилиндр. Боковая поверхность цилиндра. Объем цилиндра. Конус, усеченный конус. Боковая поверхность и объем конуса. Сфера и шар. Сечения шара. Объем сферы и ее частей. Решение задач на комбинацию тел: призмы и шара, пирамиды и призмы, пирамиды и конуса, пирамиды и цилиндра и др.

Необходимое и достаточное условие вписания и описания шара в многогранники. Задачи, содержащие сечения, совокупности сложенных тел, вложенных тел и тел вращения.

- Элементы математического анализа. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке на языке последовательностей (по Гейне). Теоремы о пределах. Производная. Геометрический и механический смысл производной. Производная суммы, произведения, частного; производная сложной функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Вторая производная, ее механический смысл. Приложения производной: уравнения касательной и нормали к графику функции в точке, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Исследование функций с помощью производной. Монотонность функции. Экстремумы функции. Схема исследования функций для построения графиков. Задачи, решаемые с помощью производной: доказательство неравенств, нахождение числа корней многочлена, текстовые задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений величин, задачи, содержащие параметр.

4. Требования к уровню подготовки слушателей, обучающихся по данной программе. основные знания, умения и навыки

4.1. Слушатель должен знать:

АРИФМЕТИКА, АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

1. Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратные, остаток. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11.
3. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение и вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
4. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.
5. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл, свойства.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Степень с натуральным или рациональным показателем. Арифметический корень.
8. Логарифмы, их свойства.
9. Одночлен и многочлен.
10. Многочлен одной переменной. Корень многочлена.
11. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Функция, обратная данной. Сложная функция.
12. График функции. Знакопостоянство и нули функции. Ограниченность функции на множестве. Периодичность, четность, нечетность функции. Монотонность и экстремум функции.
13. Достаточные условия монотонности функции на промежутке. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, алгоритм их нахождения.
14. Определение, свойства и графики функций: линейной $y = kx + b$; квадратичной $y = ax^2 + bx + c$; степенной $y = ax^n$ ($n \in N$); дробно-линейной $y = k/x$; $y = (ax + b)/(bx + d)$; $y = x$; показательной $y = a^x$, $a > 0$, $a \neq 0$; логарифмической $y = \log_a x$, $a > 0$, $a \neq 1$; тригонометрических функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$; обратных тригонометрических функций $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$.

15. Уравнения с одной или с несколькими переменными. Корни (решения) уравнения. Геометрическое представление уравнений и их решений. Понятие о равносильных уравнениях.
16. Неравенства. Понятие равносильности неравенств. Решения неравенства.
17. Системы уравнений и неравенств. Решения системы, геометрический смысл. Равносильные системы.
18. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Понятие о бесконечно убывающей геометрической прогрессии и о сумме всех ее членов.
19. Основные тригонометрические формулы для выражений
 $\sin(\alpha \pm \beta)$, $\cos(\alpha \pm \beta)$, $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta)$, $\sin\alpha \pm \sin\beta$, $\cos\alpha \pm \cos\beta$, $\operatorname{tg}\alpha \pm \operatorname{tg}\beta$,
 $\sin\alpha \cdot \sin\beta$, $\cos\alpha \cdot \cos\beta$, $\sin\alpha \cdot \cos\beta$; $\sin\alpha$, $\cos\alpha$, $\operatorname{tg}\alpha$ через $\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$.
20. Понятие производной функции в точке, ее геометрический и физический смысл.
21. Арифметические свойства производной. Производная сложной функции.
22. Производные функций: $f(x) = c = \text{const}$; $f(x) = x^n$; $f(x) = a^x$;
 $f(x) = \log_a x$; $f(x) = \sin x$; $f(x) = \cos x$; $f(x) = \operatorname{tg} x$; $f(x) = \operatorname{ctg} x$.

ГЕОМЕТРИЯ

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.
2. Преобразования геометрических фигур. Осевая и центральная симметрия. Параллельный перенос. Поворот. Преобразование подобия, его свойства.
3. Векторы, операции над векторами: сумма, разность, умножение на скаляр. Скалярное произведение векторов, его свойства. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Разложение вектора по линейно независимым векторам.
4. Многоугольник, его вершины, стороны, углы, диагонали.
5. Треугольник, его медианы, высоты, биссектрисы, их свойства. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Равнобедренный треугольник, свойства его углов и свойство биссектрисы угла при его вершине.
6. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция и их свойства.
7. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. дуга окружности. Сектор и сегмент круга.
8. Центральные и вписанные в окружность углы.
9. Площадь треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

10. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора круга.
11. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур. Признаки подобия треугольников.
12. Правильный многоугольник. Зависимости между стороной, радиусами вписанной и описанной окружностями правильного многоугольника. Формулы площади правильного многоугольника.
13. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
14. Прямые в пространстве, их возможное взаимное расположение.
15. Параллельность прямой и плоскости.
16. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
17. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
18. Многогранник, его вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы, пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
19. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
20. Формула объема параллелепипеда.
21. Формулы площади поверхности и объема призмы.
22. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
23. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.
24. Формулы площади поверхности и объема конуса.
25. Формула площади поверхности сферы.
26. Формула объема шара.

4.2. Основные формулы и теоремы

АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

1. Свойства функции $y = kx + b$ и ее график.
2. Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ и ее график.
3. Формула корней квадратного уравнения.
4. Теорема Виета (прямая и обратная).
5. Формула разложения квадратного многочлена на линейные множители.
6. Свойства числовых неравенств.
7. Логарифм произведения, частного и степени.
8. Определения, свойства и графики функций $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$, $f(x) = \operatorname{tg} x$, $f(x) = \operatorname{ctg} x$.
9. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.
10. Формулы приведения. Правило приведения.

11. Формулы зависимостей между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
12. Формулы тригонометрических функций двойного аргумента.
13. Формулы тригонометрических функций половинного аргумента.
14. Производная произведения двух функций.
15. Производная частного двух функций.
16. Уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$ в заданной точке.

ГЕОМЕТРИЯ

1. Свойства равнобедренного треугольника.
2. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
3. Признаки параллельности прямых.
4. Признаки параллелограмма.
5. Теорема о существовании и единственности окружности, вписанной в треугольник.
6. Теорема о существовании и единственности окружности, описанной около треугольника.
7. Свойства касательной и секущей в окружности.
8. Измерение угла, вписанного в окружность.
9. Сумма внутренних углов треугольника и выпуклого многоугольника.
10. Признаки подобия треугольников.
11. Признаки равенства треугольников.
12. Теорема Пифагора.
13. Теорема синусов.
14. Теорема косинусов.
15. Формулы площади параллелограмма, треугольника, трапеции.
16. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности на плоскости.
17. Признак параллельности прямой и плоскости.
18. Признак параллельности плоскостей.
19. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
20. Признак перпендикулярности двух плоскостей.
21. Теорема о трех перпендикулярах.
22. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам на плоскости.
23. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам в пространстве.

4.3. В результате изучения курса слушатель должен уметь:

- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени с дробным показателем, а также тригонометрических, показательных и логарифмических выражений;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы уравнений, в том числе с параметрами и с модулем;
- применять аппарат математического анализа к исследованию функций и к решению задач;
- вычислять пределы некоторых функций, применять их к нахождению асимптот;
- доказывать теоремы, изученные в курсе геометрии и стереометрии;
- проводить при решении задач геометрии полное обоснование рассуждений, используя для этого изученные в курсе планиметрии и стереометрии теоретические сведения;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), используя изученные формулы, а также аппарат алгебры, анализа, тригонометрии;
- изображать на чертежах пространственные геометрические фигуры;
- применять основные методы геометрии (векторный, координатный, преобразований, проектирования) к решению задач стереометрии.

5. Условия реализации программы

5.1. Материально-технические условия

Материально-техническая база соответствует задачам по обеспечению реализации образовательных программ. Все помещения обеспечены полными комплектами оборудования, включая расходные материалы и канцелярские принадлежности, а также мебелью, офисным оснащением и необходимым инвентарем.

Информация об учебных помещениях

Наименование объекта	Площадь (м ²)
Кабинет №3	17,4
Кабинет №4	19,7
Кабинет №5	19,4
Кабинет №6	18,3

Каждый кабинет оснащен:
 Столы и стулья ученические;
 Стол и стул преподавательский;
 Доска.

5.2. Учебно - методическое обеспечение

РУКОВОДСТВО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ с самостоятельными и контрольными работами. Часть 1. / Н. . Рыбалко, А. Ф. Рыбалко, Т. В. Дружинина. Под редакцией И. В. Никольской; Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.

РУКОВОДСТВО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ с самостоятельными и контрольными работами. Часть 2. / Н. . Рыбалко, А. Ф. Рыбалко, Т. В. Дружинина. Под редакцией И. В. Никольской; Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.

МАТЕМАТИКА. Для поступающих в УГТУ-УПИ. Справочно-обучающее пособие по основным разделам школьного курса математики. Ч. 1 / В. А. Табуева, В. А. Нырко. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.

МАТЕМАТИКА. Для поступающих в УГТУ-УПИ. Справочно-обучающее пособие по основным разделам школьного курса математики. Ч. 2 / В. А. Табуева, В. А. Нырко. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.

МАТЕМАТИКА. Тесты 11 класс. Варианты и ответы государственного тестирования. М.: Прометей, 1998. 40 с.

МАТЕМАТИКА. Тесты 11 класс. Варианты и ответы централизованного тестирования. М.: Прометей, 1999. 34 с.

МАТЕМАТИКА. Тесты 11 класс. Варианты и ответы централизованного тестирования. М.: Прометей, 2000.

МАТЕМАТИКА. Контрольные работы / В.А. Табуева, В.А. Нырко – Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2004. 32 с.

5.3. Список литературы

1. МАТЕМАТИКА: Учебное пособие. Ч. 1: АЛГЕБРА. ФУНКЦИИ. РАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА /А.Ф. Рыбалко, Н. М. Рыбалко. Под редакцией С. И. Машарова; Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2006.
2. МАТЕМАТИКА: Учебное пособие. Ч. 2: СИСТЕМЫ РАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ. ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ, ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ, ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ, НЕРАВЕНСТВА И СИСТЕМЫ. УРАВНЕНИЯ, НЕРАВЕНСТВА И СИСТЕМЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ЗНАК АБСОЛЮТНОЙ ВЕЛИЧИНЫ/ А.Ф. Рыбалко, Н. М. Рыбалко. Под редакцией С. И. Машарова; Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2006.
3. МАТЕМАТИКА: Учебное пособие. Ч. 3: ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. ТРИГОНОМЕТРИЯ/ А.Ф. Рыбалко, Б. А. Менькова, Н. М. Рыбалко. Под редакцией В. А. Табуевой; Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.
4. МАТЕМАТИКА: Учебное пособие. Ч. 4: ПЛАНИМЕТРИЯ. СТЕРЕОМЕТРИЯ/ А.Ф. Рыбалко, Н. В. Кожевников, Н. М. Рыбалко. Под редакцией В. А. Табуевой; Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2003.
5. МАТЕМАТИКА: Учебное пособие. Ч. 5: ПРОГРЕССИИ. ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА/ А.Ф. Рыбалко, Н. М. Рыбалко. Под редакцией С. И. Машарова; Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2000.
6. ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРАМИ. ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ: Пособие для поступающих / В. А. Нырко, В. А. Табуева. Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2001.
7. РУКОВОДСТВО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ с самостоятельными и контрольными работами. Часть 1. / Н. . Рыбалко, А. Ф. Рыбалко, Т. В. Дружинина. Под редакцией И. В. Никольской; Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.
8. РУКОВОДСТВО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ с самостоятельными и контрольными работами. Часть 2. / Н. . Рыбалко, А. Ф. Рыбалко, Т. В. Дружинина. Под редакцией И. В. Никольской; Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.
9. ГЕОМЕТРИЯ- ЭТО НЕСЛОЖНО: Учебное пособие / Н. В. Мельникова, Ю. Б. Мельников. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2005.
10. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ТЕОРЕМ. ЗАДАЧИ, ТРЕБУЮЩИЕ СОСТАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ. ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ. ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРАМИ: Учебное пособие / Ю. Б. Мельников. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2005.
11. МАТЕМАТИКА. Для поступающих в УГТУ-УПИ. Основные понятия и алгоритмы школьного курса математики. Ч. 1 / В. А. Табуева, В. А. Нырко. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.
12. МАТЕМАТИКА. Для поступающих в УГТУ-УПИ. Основные понятия и алгоритмы школьного курса математики. Типовые задания. Приложение к части 1 / В. А. Табуева, В. А. Нырко. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.
13. МАТЕМАТИКА. Для поступающих в УГТУ-УПИ. Основные понятия и алгоритмы школьного курса математики. Ч. 2 / В. А. Табуева, В. А. Нырко. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.

14. МАТЕМАТИКА. Для поступающих в УГТУ-УПИ. Справочно-обучающее пособие по основным разделам школьного курса математики. Ч. 1 / В. А. Табуева, В. А. Нырко. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.
15. МАТЕМАТИКА. Для поступающих в УГТУ-УПИ. Справочно-обучающее пособие по основным разделам школьного курса математики. Ч. 2 / В. А. Табуева, В. А. Нырко. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.
16. МАТЕМАТИКА. Самостоятельные и контрольные работы для слушателей подготовительных курсов. 9 класс. / Т. В. Дружинина. Под редакцией А. Н. Сесекина. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2005.
17. МАТЕМАТИКА. Методические указания и контрольные задания для слушателей подготовительных курсов. 9 класс. / Т. В. Дружинина. Под редакцией А. Н. Сесекина. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2006.
18. МАТЕМАТИКА. Методические указания и контрольные задания для слушателей подготовительных курсов. / Т. В. Дружинина, А. Ф. Рыбалко, Н. М. Рыбалко. Под редакцией А. Б. Соболева. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ, 2006.
19. СБОРНИК ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ. Методические указания и контрольные задания для слушателей подготовительных курсов (подготовка к ЕГЭ, ЦТ и вступительным экзаменам в вузы). / А. Ф. Рыбалко, Н. М. Рыбалко. Под редакцией Т. В. Дружининой. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2005.

6. Сведения об авторах

Заявитель: НОЧУ ОДПО «Учебно-методический центр УПИ»

Рыбалко Наталья Михайловна - Уральский федеральный университет, доцент кафедры высшей математики, кандидат физико - математических наук, доцент. Телефоны: рабочий - 375-45-41, домашний - 371-09-79.

Домашний адрес: г. Екатеринбург, ул. Шейнкмана, д.19, кв. 62.

Дружинина Татьяна Владимировна - Уральский федеральный университет, доцент кафедры теоретической механики, кандидат физико - математических наук, доцент. Телефоны: рабочий - 375-47-55, домашний – 242-20-32.

Домашний адрес: г. Екатеринбург, ул. Metallургов, д.32, кв. 53.

7.Аннотация

МАТЕМАТИКА

Учебная программа дополнительного профессионального образования для слушателей различных образовательных учреждений .

Составлена для слушателей, планирующих сдавать Единый государственный экзамен и в дальнейшем предполагающих поступление в высшие учебные заведения.

Целью курса занятий, проводимых по представленной программе, является:

разъяснение вопросов, традиционно вызывающих затруднения слушателей;

углубление знаний по некоторым разделам математики, которым, как показывает опыт, уделяется недостаточное внимание;

обобщение знаний, ранее полученных слушателем.