

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»
САМАРСКИЙ ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

**УТВЕРЖДАЮ**
директор Самарского филиала
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
В.П. Марков
« 24 » 06 2022 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний по программам высшего образования,
проводимых самостоятельно ФГБОУ ВО «ВГУВТ» для отдельных категорий лиц,
предусмотренных Правилами приема на обучение
по образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ВГУВТ» - программам
бакалавриата, программам специалитета
по дисциплине «МАТЕМАТИКА»

САМАРА
2022

УТВЕРЖДЕНА
методическим советом филиала
Протокол № 3 от 16 декабря 2021 г.
Председатель методического совета
Н.И. Чекушкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

Программа составлена по материалам
представленным преподавателями
Самарского филиала ФГБОУ ВО «ВГУВТ»,
рассмотрена и одобрена на заседании
методического совета.

Ответственный секретарь приемной
комиссии

О.А. Мордясова
(подпись) (инициалы, фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительных испытаний по математике (далее – Программа по математике) составлена на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней школы в соответствии с утвержденными федеральными компонентами Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования.

Программа по математике по всем разделам включает в себя элементы содержания за курс средней (полной) школы (базовый уровень) и необходимые элементы содержания за курс основной школы.

Программа по математике предназначена для абитуриентов, поступающих в Самарский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», и определяет требования к уровню подготовки абитуриентов, структуру, содержание и форму вступительных испытаний по математике.

Требования к уровню подготовки

Абитуриент должен:

знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

уметь:

АЛГЕБРА

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

ГЕОМЕТРИЯ

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
 - вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Вступительные испытания по математике проводятся в форме тестирования. Тест содержит задания, обеспечивающие проверку уровня подготовки абитуриентов со средним (полным) общим образованием по основным компонентам обязательного минимума содержания по математике для общеобразовательных учреждений.

Абитуриенту предлагается тест, состоящий из 22 задания, которые разделены на два уровня

- к заданиям 1-16 уровня **В** необходимо дать краткий ответ;
- при выполнении заданий 1 - 6 уровня **С** надо записать обоснованное решение.

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 4 академических часа (180 минут). Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, вы можете вернуться к пропущенным заданиям.

Правильный ответ в зависимости от сложности каждого задания оценивается одним или несколькими баллами. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Выполнение теста оценивается по 100-балльной шкале. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Тема 1. АЛГЕБРА

Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

• **Основы тригонометрии.** Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

Тема 2. ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Тема 3. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

Тема 4. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Тема 6. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Комбинаторика, комбинаторные задачи. Размещения, сочетания, перестановки. События, случайные события. Классическое определение вероятности события.

Тема 7. ГЕОМЕТРИЯ

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма: ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирами-

ды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ТЕСТА

Номер задания	Тема	баллы	
Уровень В			
1.	Арифметическая задача	3	
2.	Задача на проценты	3	
3.	Функция. Значение функции	4	
4.	Простейшее показательное уравнение	4	
5.	Простейшее иррациональное уравнение	4	
6.	Простейшее логарифмическое уравнение	4	
7.	Решение прямоугольного треугольника	4	
8.	Текстовая задача социально-экономического характера на действия с многозначными числами и десятичными дробями с оптимальным выбором ответа	4	
9.	Площади фигур на плоскости	4	
10.	Логарифмы	4	
11.	Геометрический и физический смысл производной	4	
12.	Объемы и площади поверхностей геометрических тел	4	
13.	Прикладные задачи физического содержания	4	
14.	Применение производной к исследованию функции на экстремум, наибольшее и наименьшее значения функции	4	
15.	Степени и корни n -ой степени	4	
16.	Простейшая задача нахождения вероятности событий на основе подсчета числа исходов	4	
Уровень С			
1.	Тригонометрическое уравнение	6	
2.	Текстовая профессионально ориентированная задача на составление уравнения	6	
3.	Стереометрическая задача	8	
4.	Логарифмическое неравенство	4	
5.	Планиметрическая задача	8	
6.	Первообразная, ее применение при вычислении площадей фигур	6	
		Итого 100 баллов	

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

Уровень «В»

№	Задания	
1.	Теплоход рассчитан на 750 пассажиров и 25 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 70 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?	
2.	Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 13920 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?	
3.	Дана функция $f(x) = x^3 - \frac{2}{x}$. Вычислить значение функции при $x = -2$; $x = 0,5$. Какое из этих значений функции будет наибольшим?	
4.	Решить показательное уравнение $4^{3x-5} = \frac{1}{16}$.	
5.	Решить иррациональное уравнение: $7 = \sqrt{4x - 28} - 5$.	
6.	Решить логарифмическое уравнение: $\log_5(3x - 2) = \log_5(2 - x)$.	

7.	В треугольнике ABC угол C равен 90°, BC=28, AB=35. Найти $\sin B$.
8.	Водителю нужно проехать из пункта А в пункт D, в который ведут три дороги: через В, через С и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами следующие: а) от А до В 99 км, от В до D 69 км, б) от А до С 80 км, от С до D 32 км, в) прямой маршрут от А до D 130 км. Известно, что если ехать через В, то средняя скорость будет равна 70 км/ч, если ехать через С, то средняя скорость - 56 км/ч, а если ехать напрямую, то 52 км/ч. Водитель выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?
9.	Найти площадь ромба с диагоналями 4,2 см и 6 см.
10.	Вычислить $\lg 1000 + \log_2 32$
11.	Точка движется по закону $S(t) = 7t^2 + 3t - 2$ (м). Найти скорость точки в момент времени $t_0 = 3$ сек.
12.	Найти объем правильной четырехугольной пирамиды SABCD с основанием 4 см и высотой 5 см.
13.	Камень брошен вертикально вверх. Пока камень не упал, высота, на которой он находится описывается формулой $h(t) = -5t^2 + 18t$ (h – высота в метрах, t – время в секундах, прошедшее с момента броска). Найдите, сколько секунд камень находился на высоте не менее 9 метров
14.	Найти наибольшее значение функции $f(x) = x^4 - 2x^2 + 1$ на промежутке $[0; 3]$
15.	Найти значение выражения: $\sqrt[0,09]{(2^3)^2}$.
16.	В сборнике билетов по физике всего 45 билетов, в 9 из них встречается вопрос по оптике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете студенту достанется вопрос по оптике.

Уровень «С»

№	Задания
1.	Решить уравнение: $(2\cos x - \sqrt{2}) \log(\operatorname{tg} x) = 0$
2.	Решите задачу: Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 255 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 34 часа после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.
3.	Диаметр окружности основания цилиндра равен 26, образующая цилиндра 21. Плоскость пересекает его основания по хордам длины 24 и 10. Найдите тангенс угла между этой плоскостью и плоскостью основания.
4.	Решите неравенство $\log_2(6x-18) \geq 3$
5.	Треугольник ABC вписан в окружность радиуса 12. Известно, что AB=6 и BC=4. Найдите AC.
6.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 3$, $y = 7$.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

При выполнении заданий уровня В, требующих записи краткого ответа, максимальным количеством баллов оценивается верный ответ, 0 баллов абитуриент получает, если решение записано неверно.

Критерии оценивания заданий уровня С.

1. Тригонометрическое уравнение.

Верно найдена область определения – 2балла.

Записано 2 уравнения, учитывая произведение, и решены уравнения – 2балла.

Выбран верный ответ с учетом области определения – 2балла.

Итого – 6 баллов.

2. Текстовая задача на движение по воде на составление уравнения.

Верно записано логическое рассуждение с введением переменной – 2балла.

Верно составлено и решено уравнение – 2балла.

Верно выбран подходящий условию задачи ответ и ответ записан – 2балла.

Итого – 8 баллов.

3. Стереометрическая задача.

Грамотно нарисован рисунок по условию задачи, выделены данные и то, что требуется найти – 2балла.

Решение задачи обоснованное – 2балла.

Решение задачи не содержит вычислительных ошибок – 2балла.

Рассмотрены все случаи задачи – 2 балла.

Итого -8 баллов.

4. Логарифмическое неравенство.

Верно записана система неравенств, учитывая область определения логарифмической функции – 2балла.

Верно решена система неравенств, записан ответ, учитывая пересечений решений неравенств – 2балла.

Итого – 4балла.

5. Планиметрическая задача.

Грамотно нарисован рисунок по условию задачи. выделены данные и то, что требуется найти – 2балла.

Решение задачи обоснованное – 2балла.

Решение задачи не содержит вычислительных ошибок Первообразная, ее применение при вычислении площадей фигур.

Рассмотрены все случаи задачи – 2 балла.

Итого -8 баллов.

6. Первообразная, ее применение при вычислении площадей фигур.

Верно нарисованы графики функций- 4 балла

Верно выбрана область, ограниченная данными графиками функций – 2балла.

Верно составлен и решен определенный интеграл – 2балла.

Итого – 6 баллов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ

№	Наименование источника	Год издания	Кол-во экз
Основная литература			
1.	Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489977	2022	ЭР
2.	Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 616 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15118-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490174	2022	ЭР
3.	Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489596	2022	ЭР
Дополнительная литература			
1.	Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490214	2022	ЭР
2.	Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489612	2022	ЭР
3.	Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490666	2022	ЭР
4.	Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490667	2022	ЭР
Интернет-ресурсы			
1	"Открытый банк заданий ЕГЭ" https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege/		ЭР
2	"Решу ЕГЭ" - Образовательный портал: https://ege.sdangia.ru/		ЭР