

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ВлГУ  
Председатель приемной комиссии  
Саралидзе А. М.

## ПРОГРАММА

вступительного испытания «Математика в технике и технологиях»

### 1. Общие положения

Программа вступительного испытания «Математика в технике и технологиях» разработана и сформирована в соответствии с содержанием образовательных программ среднего профессионального образования, соответствующих укрупненным группам специальностей, направлений подготовки и (или) области образования, в которые входят направления подготовки бакалавриата или специальность специалитета, указанные в приложении 1 к Правилам приема в ВлГУ.

Программа содержит цели, задачи, формы проведения, требования к уровню подготовки поступающего, содержание (перечень вопросов) вступительных испытаний, критерии оценки, рекомендуемую литературу, а также обобщенный вариант экзаменационной работы.

### 2. Цели и задачи вступительного испытания

Вступительное испытание «Математика в технике и технологиях» предназначено для определения практической и теоретической подготовленности поступающего и проводится с целью определения соответствия знаний, умений и навыков абитуриента требованиям, предъявляемым к поступающим на программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета по направлениям подготовки в соответствии с приложением 1 к Правилам приема в ВлГУ. Задача испытания – определение готовности и возможностей лица, поступающего в вуз, освоить выбранную им программу высшего образования.

### 3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы

Абитуриент должен:

#### **Знать:**

- Математику в объеме школьной программы.

#### **Уметь:**

- Выполнять действия над числами и числовыми выражениями;
- Решать уравнения, неравенства, системы;
- Пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей;
- Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические и тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;

- Излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

**Владеть:**

- Основными математическими понятиями;
- Практическими навыками использования математических методов и формул.

**4. Форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования.

**5. Продолжительность вступительного испытания**

Время выполнения 60 минут.

**6. Структура теста**

Каждый вариант теста состоит из 9 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В тест включены следующие типы заданий:

- 1) задание на выбор одного правильного ответа из предложенного перечня ответов;
- 2) задание с кратким ответом;
- 3) задания с развернутым ответом.

Распределение заданий в тесте с указанием типа заданий и количества баллов:

№	Тип задания	Кол-во заданий	Кол-во баллов за одно задание	Общее кол-во баллов
1	задание на выбор одного правильного ответа из предложенного перечня ответов	3	10	30
2	задание с кратким ответом	4	10	40
3	задания с развернутым ответом	2	15	30
	<b>Итого</b>			<b>100</b>

**7. Система оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом**

Критерии оценивания задания на выбор одного правильного ответа

Балл	Описание
10	Получен правильный ответ
0	Получен неправильный ответ

Критерии оценивания задания с кратким ответом

Балл	Описание
------	----------

10	Получен правильный ответ
0	Получен неправильный ответ

#### Критерии оценивания задания 8 с развернутым ответом

Балл	Описание
15	Обоснованно получен верный ответ
11	Решение в целом верное, содержит незначительную ошибку
6	Последовательность всех шагов решения верная, но оно содержит несколько вычислительных ошибок
2	Решение содержит грубые ошибки
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, приведенных выше

#### Критерии оценивания задания 9 с развернутым ответом

Балл	Описание
15	Обоснованно получены верные ответы при решении уравнения и при отборе корней
11	Обоснованно получен верный ответ при решении уравнения, но при отборе корней получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, при этом имеется верная последовательность всех шагов при отборе корней
7	Обоснованно получен верный ответ при решении уравнения, но не произведен отбор корней
2	Получен неверный ответ при решении уравнения, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, приведенных выше

**Максимальное количество баллов**, которое может получить абитуриент, ответивший правильно на все вопросы, соответствует **100 баллам**.

### 8. Содержание вступительного испытания

#### Алгебра

**Числа, корни, степени.** Целые числа. Дроби, проценты, рациональные числа. Модуль числа. Степень с натуральным показателем. Степень с целым показателем. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Свойства степени с действительным показателем.

**Основы тригонометрии.** Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного круга. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.

**Логарифмы.** Логарифм числа. Логарифм произведения, частного,

степени. Десятичный и натуральный логарифмы.

**Уравнения.** Линейные уравнения. Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Уравнения с модулем. Иррациональные уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Тригонометрические уравнения.

**Системы уравнений.** Системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение. Введение новых переменных.

**Неравенства.** Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Неравенства с модулем. Иррациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.

### **Геометрия.**

Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная и описанная окружность правильного многоугольника.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Цилиндр, его основание, высота. Боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения.

**Измерение геометрических величин.** Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Длина отрезка, ломаной окружности. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости. Расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми. Расстояние между параллельными плоскостями. Периметр многоугольника. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, конуса, шара. Площадь поверхности призмы, пирамиды. Объем призмы, пирамиды.

## **9. Рекомендуемая литература для подготовки**

1) Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начала анализа. В.С.Крамор. - М.: Просвещение, 1990.- 416.:ил.- ISBN 5-09-001295-4

2) Математика абитуриенту. В.В.Ткачук. -14-е изд., исправленное и дополненное. –М.: МЦМНО, 2007.-976 с.

3) Единый государственный экзамен 2017. Математика. Учебное пособие. А.В.Семенов, А.С.Трепалин, И.В.Яценко, П.И.Захаров; МЦМНО.- М.: Интеллект-Центр, 2017.-196 с. ISBN 978-5-00026-022-7

## **10. Демонстрационный вариант теста профильной подготовки**

Демонстрационный вариант теста представлен в Приложении 1.

**ТЕСТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**«МАТЕМАТИКА В ТЕХНИКЕ и ТЕХНОЛОГИЯХ»**  
**Демонстрационный вариант**

Баллы (цифрой и прописью)	Подпись проверяющего	ФИО проверяющего

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из 9 заданий, включающих: 1) задания на выбор одного правильного ответа из предложенного перечня ответов; 2) задания с кратким ответом; 3) задания с развернутым ответом. Ответы к заданиям типа 1 и 2 записываются в графу «Ответы» (ответы к заданиям 4,5,6 – одна буква из предложенного перечня).

На выполнение экзаменационной работы отводится 60 минут.

**Исправления в заданиях типа 1 и 2 не допускаются. Бланк теста заполняется яркими черными чернилами.**

№	Условия задач	Ответы	Макс. баллы	Получ. баллы
1	Вычислить: $1\frac{3}{4} + 5\frac{1}{7} : \frac{3}{14}$		10	
2	Два квартала подряд предприятие увеличивало объем выпуска продукции на 30% ежеквартально. На сколько процентов увеличился объем выпуска продукции за эти два квартала?		10	
3	Найти нули функции: $f(x) = 4^{ x } - x^2 - 5 \cdot 2^{ x +1} + 20 - (\sqrt{4-x^2})^2$		10	
4	Найти сумму $x + 2y$ , если $\begin{cases} x^2 - 5x = 18 - 2y \\ x - y = -7 \end{cases}$ и $y \cdot x > 0$ А) 2    В) 4    С) 11    D) 26		10	
5	Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени (в минутах) для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально и на исследуемом интервале температур задается выражением $T(t) = T_0 + bt + at^2$ , где $T_0=1600$ К, $b=105$ К/мин, $a=-5$ К/мин <sup>2</sup> . Известно, что при температурах нагревателя свыше 1870 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключать. Определить (в минутах), через какое наибольшее время после начала работы нужно отключать прибор. А) 3    В) 5    С) 11    D) 20		10	

6	Найти площадь трапеции с высотой, равной 5, а основания трапеции численно равны корням уравнения $\sqrt{2}x^2 - 14x + 5 = 0$ А) $47\sqrt{2}$ В) $12,5\sqrt{2}$ С) $17,5\sqrt{2}$ D) $35\sqrt{2}$		10	
7	Область, ограниченная линиями $y = 3x$ , $y = x$ и $y = 3$ , вращается вокруг оси $Ox$ . Найти объем полученного тела вращения.		10	
<b>Для записи решений заданий № 8, 9 используйте обратную сторону листа.</b>				
8	Найти все значения $x$ , при которых точки графика функции $y = \frac{2\log_3 x}{1 + \log_3 x} - 2 + \frac{1}{\log_x 3}$ лежат <b>не выше</b> оси абсцисс.		15	
9	Решить уравнение: $\sin x = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}.$ Найти все корни уравнения на отрезке $[-4\pi; -5\pi/2]$ .		15	
<b>ИТОГО</b>			100	