

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии, ректор

С.В. Черепухина

2025 г.

Кафедра «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Программа вступительных испытаний по дисциплине

**МАТЕМАТИКА В ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ**

Троицк  
2025

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Математика в инженерно-технической сфере» составлена в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ.

Рабочая программа предназначена для проведения вступительных испытаний для поступающих по программам бакалавриата и специалитета по дисциплине «Математика в инженерно-технической сфере».

Составитель – кандидат педагогических наук, доцент Акулич О.Е.

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Математика в инженерно-технической сфере» обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины»

«\_10\_» января 2025 г. (протокол № 5).

Зав. кафедрой «Математические и естественнонаучные дисциплины»,  
доктор технических наук, профессор



Е.М. Басарыгина

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Содержание дисциплины	4
2.	Структура экзаменационной работы	6
3.	Рекомендуемая литература	9
4.	Лист регистрации изменений	10

## 1. Содержание дисциплины

Вступительные испытания по дисциплине «Математика в инженерно-технической сфере» позволяют установить уровень освоения абитуриентами федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования и федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования.

Содержание экзаменационной работы определяется на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования и федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования.

### 1. АЛГЕБРА

**Числа, корни и степени.** Целые числа. Степень с натуральным показателем. Дроби, проценты, рациональные числа. 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 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.

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

**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, операцию возведения в степень, корни натуральной степени. Преобразование тригонометрических выражений и выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.

### 2. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

**Уравнения.** Решение квадратных, рациональных, иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений.

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

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.

Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.

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

**Неравенства.** Решение квадратных, рациональных, показательных, логарифмических неравенств.

Системы линейных неравенств. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.

Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

### 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

**Функция.** Функция. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: моно-

тонность, 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.

**Производная.** Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная и её физический смысл.

Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

**Первообразная и интеграл.** Первообразная и неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования неопределенного интеграла. Задача о криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла.

**Дифференциальные уравнения.** Основные определения и понятия дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

**Ряды.** Понятие числового ряда. Сумма числового ряда. Необходимые и достаточные признаки сходимости числового ряда. Признаки сходимости Даламбера и Коши. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Степенные ряды. Радиус сходимости и область сходимости степенных рядов.

## 4. ГЕОМЕТРИЯ

**Планиметрия.** 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 окружность и описанная окружность правильного многоугольника.

**Прямые и плоскости в пространстве.** Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

**Многогранники.** Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пи-

рамида; правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Тела и поверхности вращения.** Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Конус. 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, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

**Координаты и векторы.** Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы. Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трём некомпланарным векторам. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами.

## **5. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей и следствия из них. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Серия независимых испытаний. Формула Бернулли.

Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Способы задания случайных величин, их числовые характеристики. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

## **2. Структура экзаменационной работы**

Экзаменационная работа включает 15 задач разной степени сложности. Задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в соответствии с направлением подготовки.

### **Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом**

Каждое из заданий 1–11 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждое правильно выполненное 1-8 задание оценивается 5 баллами; каждого из заданий 9–11 – 6 баллами.

Полное обоснованное правильное решение каждого из заданий 12–14 оценивается 10 баллами, задание 15 – 12 баллов.

Количество баллов, выставленных за выполнение заданий 12–15, зависит от полноты решения и правильности ответа.

Общие требования к выполнению заданий с развёрнутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным, все возможные случаи должны быть рассмотрены. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. **Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.**

Полностью выполненная работа оценивается в 100 баллов.

**Система оценивания выполнения отдельных заданий  
и экзаменационной работы в целом**

<b>Номер задания</b>	<b>Количество баллов за одно задание</b>	<b>Максимальное количество баллов за все задания</b>	<b>Примечание</b>
<b>ЧАСТЬ 1</b>			
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	5	40	Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.
9, 10, 11	6	18	Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.
<b>ЧАСТЬ 2</b>			
12	10	10	Обоснованно получен верный ответ.
	8	-	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения уравнения.
	3	-	Имеется верная последовательность некоторых шагов решения уравнения.
	0	-	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше.
13	10	10	Обоснованно получен верный ответ.
	8	-	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки или записано решение без учета ОДЗ, но при этом указано ОДЗ и имеется верная последовательность всех шагов решения.
	3	-	Указано ОДЗ и имеется верная последо-

Номер задания	Количество баллов за одно задание	Максимальное количество баллов за все задания	Примечание
			вательность некоторых шагов решения.
	0	-	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше.
14	10	10	Обоснованно получен верный ответ.
	8	-	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки или допущена неточность в доказательстве, но при этом имеется верная последовательность всех этапов решения.
	3	-	Имеется верная последовательность некоторых шагов решения задачи.
	0	-	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше. Отсутствует чертеж, даже если имеется верная последовательность некоторых шагов решения задачи.
15	12	12	Обоснованно получен верный ответ.
	8	-	С помощью верного рассуждения получены множества значений параметра, но – или в ответ включены также несколько неверных значений; – или решение недостаточно обосновано.
	4	-	С помощью верного рассуждения получено хотя бы одно верное значение параметра.
	0	-	Решение не соответствует ни одному из



Номер задания	Количество баллов за одно задание	Максимальное количество баллов за все задания	Примечание
			критериев, перечисленных выше.

### 3. Рекомендуемая литература

#### Основная:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70291362>
2. Баврин И.И. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И.И. Баврин. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 616 с.
3. Крамор В.С. Готовимся к экзамену по математике: Учебное пособие / В.С. Крамор. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. – 544 с.
4. Сборник задач по математике для поступающих во втузы / В.К. Егерев, В.В. Зайцев, Б.А. Кордемский и др.; Под ред. М.И. Сканапи. – М.: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2013. – 608 с.
5. Цыпкин А.Г. Справочное пособие по математике с методами решения задач для поступающих в вузы / А.Г. Цыпкин, А.И. Пинский. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2007. – 640 с.

#### Дополнительная:

1. ДемOVERсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ 2025 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-2>
2. ЕГЭ-2025. Математика. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по новой демоверсии 2025 года. / Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. – Ростов-на-Дону: Легион, 2024. – 368 с.
3. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И.В. Ященко. – М.: Издательство «Национальное образование», 2024. – 224 с.

#### Электронные образовательные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. Открытый банк заданий ЕГЭ <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege#!/tab/173765699-2>.
2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ЕГЭ» <https://math-ege.sdangia.ru/>

#### 4. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	аннулированных					