



Программа вступительных испытаний по дисциплине «Математика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и сформирована с учетом необходимости соответствия уровня сложности вступительных испытаний уровню сложности ЕГЭ по дисциплине «Математика».

## 1. Содержание дисциплины

### Тема 1. АЛГЕБРА

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.

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.

Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы; число  $e$ .

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

### Тема 2. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы 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.

Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

### Тема 3. ФУНКЦИИ

Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.

Монотонность функций. Промежутки возрастания и убывания. Четность и нечетность функций. Периодичность функций. Ограниченность функций. Гонки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Линейная функция, ее график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график. Квадратичная функция, ее график. Степенная функция с натуральным

показателем, ее график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, ее график. Логарифмическая функция, ее график.

#### Тема 4. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

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 ее физический смысл.

Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах.

Первообразные элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

#### Тема 5. 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. Вписанные и описанные окружности правильного  $n$ -многоугольника.

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 трех перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения.

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

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 трем некопланарным векторам. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами.

#### Тема 6. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Элементы комбинаторики. Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

Элементы теории вероятностей. Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач. Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, комбинаторные факты и формулы.

Элементы статистики. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

## Тема 7. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ

Геометрические вектора. Координаты вектора. Действия с векторами. Скалярное произведение. Длина вектора. Угол между векторами. Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами

### 2. Структура и содержание экзаменационной работы.

#### Критерии оценивания работы.

Вступительное испытание по математике проводится в письменной форме. Задания экзаменационной работы представлены в форме тестов.

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей, включающих 19 заданий.

**Первая часть работы** включает 8 заданий с кратким ответом. За каждое верно выполненное задание начисляется 4 балла.

**Вторая часть работы** включает 4 задания с кратким ответом и 7 заданий с развернутой записью решения. За каждое верно выполненное задание № 9-12 начисляется 5 баллов. За выполнение заданий № 13-17 абитуриент может получить от 0 до 6 баллов. За выполнение заданий № 18-19 начисляется от 0 до 9 баллов.

Максимальный балл за работу - 100 баллов.

Минимальный балл за экзаменационную работу, позволяющий участвовать в конкурсе, равен минимальному баллу по вступительному испытанию по дисциплине «Математика», установленному Правилами составляет 39 баллов.

Время выполнения работы – 3 часа (180 минут).

При приеме на обучение в СГЭУ по программам бакалавриата, программам специалитета результаты вступительных испытаний по математике, проводимого Университетом самостоятельно, оцениваются **по 100-балльной шкале**. Шкала оценивания результатов вступительных испытаний, проводимых Университетом самостоятельно, устанавливается СГЭУ от 0 до 100 баллов по предмету «Математика».



**Шкала оценивания результатов вступительных испытаний, проводимым СГЭУ самостоятельно, для поступающих на программы бакалавриата и программы специалитета**

<b>Предмет, по которому проводится ВИ</b>	<b>Полностью верно (балл за каждое задание)</b>	<b>Частично верно (балл за каждое задание)</b>	<b>Неверно (балл за каждое задание)</b>	<b>Общий балл за все полностью верные задания</b>
<b>2. Математика:</b>				
а) часть I (8 заданий)	4	-	0	32
б) часть II:				
• с 9 по 12 задание	5	-	0	20
• с 13 по 17 задание	6	1-5	0	30
• с 18 по 19 задание	9	1-8	0	18
Максимальный балл за всю экзаменационную работу – 100 баллов				

**3. Список литературы  
для подготовки к сдаче вступительного испытания**

**Основная литература**

1. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. Ч. 1, 2. Учебник 10-11 классы. М, 2014.
2. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Сидоров Ю.В. и др. Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. 14-е издание. М: Просвещение, 2015. 384 с.
3. Атанасян А.С, Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Киселева А.С, Козняк Э.Г. Геометрия 10-11 учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровень. М., Просвещение, 2016
4. Авторский коллектив под ред. М.И. Сканапи. Сборник задач по математике дл поступающих в вузы. Издание шестое. Оникс 21 век. - М.: Мир и образование, 2012. 608с.
5. Авторский коллектив под ред. Ф.Ф. Лысенко. Математика. ЕГЭ-2015. Тесты для подготовки. - Ростов-на-Дону: Легион, 2008. 208 с.
6. Единый государственный экзамен по математике. Демонстрационный вариант 2016 г. Демонстрационный вариант экзаменационной работы подготовлен Федеральным государственным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]. Электрон, тест. дан. Москва: ФИИИ. 2024. Режим доступа: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru), свободный.
7. Сергеев И.Н., Панферов В.С. ЕГЭ 1000 задач с ответами и решениями. Математика. Изд-во: Экзамен, М., 2014.
8. Математика ЕГЭ типовые тестовые задания 50 вариантов. Под ред. И.В. Ященко. Изд-во: Экзамен. М., 2018.
9. Мальцев Д.А., Мальцев А.А., Мальцева Л.И. Математика ЕГЭ минимум подготовка к ЕГЭ 2016. Народное образование. М., 2016.
10. Садовничий Ю.В. Математика. Тематическая подготовка к ЕГЭ Изд-во: Илекса. М., 2018.
11. Садовничий Ю.В. Математика. ЕГЭ 2018. Математика. Профильный уровень. Изд-во: Учпедгиз. М., 2018.
12. Ященко И.В. Математика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к ЕГЭ Профильный уровень. Изд-во: АСТ. М., 2019.
13. Ященко И.В., Шестаков С.А. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2020 году. Профильный уровень. Изд-во: МЦНМО. М., 2020.

*Дополнительная литература*

1. Балабян Э.Н. Математика. Справочник для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ. Изд-во: Феникс. Справочники 2016.
2. ЕГЭ. Математика 4000 задач с ответами. Базовый и профильный уровни. Под ред. Яценко И.В. Изд-во: ЕГЭ. М., 2017.

Разработчик:  
председатель экзаменационной комиссии  
по дисциплине «Математика»,  
профессор кафедры статистики и эконометрики

С.И. Макаров