

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

для поступающих на программы бакалавриата и программы специалитета

Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования в соответствии с расписанием. Продолжительность тестирования составляет 3 часа 55 минут. Результат оценивается по 100-бальной системе.

В тесте отражены элементы содержания курсов алгебры и геометрии основной общеобразовательной школы, алгебры и начал анализа, а также курса геометрии средней (полной) общеобразовательной школы.

1. Вычисления и преобразования

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 её свойства. Действительные числа. 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.

Логарифмы

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

Преобразования выражений

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.

2. Уравнения и неравенства

Уравнения

Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы 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, учёт реальных ограничений. Текстовые задачи. Уравнения, системы уравнений и задачи с параметром. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Неравенства

Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Смешанные 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.

3. Функции

Определение и график 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.

Элементарное исследование функций

Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Основные элементарные функции

Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная функция с натуральным показателем, её график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график.

4. Начала математического анализа

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.

Исследование функций

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

Первообразная и интеграл

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

5. 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 пирамида; 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, развёртка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. 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 некопланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами.

6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Элементы комбинаторики

Поочерёдный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

Элементы статистики

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Элементы теории вероятностей

Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

Темы заданий теста

Задание 1. Простейшие текстовые задачи (вычисления, округление с недостатком, округление с избытком).

Задание 2. Простейшие текстовые задачи (проценты, проценты и округление).

Задание 3. Чтение графиков и диаграмм.

Задание 4. Квадратная решётка, координатная плоскость.

Задание 5. Начала теории вероятностей.

Задание 6. Простейшие уравнения. Иррациональные уравнения.

Задание 7. Простейшие уравнения. Показательные уравнения.

Задание 8. Простейшие уравнения. Логарифмические уравнения.

Задание 9. Планиметрия.

Задание 10. Производная и первообразная.

Задание 11. Стереометрия.

Задание 12. Преобразование числовых и буквенных иррациональных выражений.

Задание 13. Преобразование числовых и буквенных логарифмических выражений.

Задание 14. Вычисления и преобразования тригонометрических выражений.

Задание 15. Вычисления значений степенных выражений. Действия со степенями.

Задание 16. Задачи с прикладным содержанием.

Задание 17. Текстовые задачи.

Задание 18. Наибольшее и наименьшее значение функций.

Задание 19. Уравнения.

Задание 20. Стереометрическая задача.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Яценко И.В. ЕГЭ: 4000 задач с ответами по математике. Все задания «Закрытый сегмент». Базовый и профильный уровни / И.В. Яценко и др. : под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Экзамен», 2020. - 703 с.

2. Садовничий Ю.В. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Задания с развернутым ответом / Ю.В. Садовничий. – М.: Издательство «Экзамен», 2020. – 654 с.

3. ЕГЭ 2020. Математика. Профильный уровень. 50 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ / И.В. Яценко, М.А. Волчкевич, и др.; под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Экзамен», издательство МЦНМО, 2020. – 231 с.

4. ЕГЭ-2020. Математика. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2020 года: Учебно-методическое пособие / под редакцией Лысенко Ф., Кулабухова С. - Ростов-на-Дону: Легион, 2020. – 416 с.

5. Лаппо Л.Д. ЕГЭ 2020. Эксперт. Математика. Профильный уровень. / Л.Д. Лаппо, М.А. Попов. – М.; «Издательство «Экзамен», 2020. – 335 с.

6. Ерина Т.М. ЕГЭ 2020. 100 баллов. Математика. Профильный уровень. Практическое руководство / Т.М. Ерина. – М.; «Издательство «Экзамен», 2020. – 3505 с.