

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
ПО АЛГЕБРЕ, ГЕОМЕТРИИ и НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
для поступающих на 1-й курс на базе среднего профессионального образования на
направления подготовки бакалавриата и специалитета
по результатам вступительных испытаний, проводимых КГУ самостоятельно

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная

Курган 2021

Вступительные испытания призваны определить подготовку поступающего к освоению основных образовательных программ высшего образования с учетом полученного предшествующего профессионального образования на основе профессионального стандарта, при этом устанавливается профильность по направлениям подготовки: 01.03.01 Математика, 03.03.02 Физика, 05.03.02 География, 05.03.06 Экология и природопользование, 06.03.01 Биология, 09.03.00 Информатика и вычислительная техника, 13.03.00 Электро- и теплоэнергетика, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 19.03.01 Биотехнология, 20.03.01 Техносферная безопасность, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 27.03.00 Управление в технических системах, 38.03.00 Экономика и управление, 01.05.01 Фундаментальная математика и механика, 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 23.05.02 Транспортные средства специального назначения, 38.05.01 Экономическая безопасность.

Программа вступительных испытаний разработана на основании Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования по специальностям: 05.00.00 Науки о Земле (уровень 2), 09.00.00 Информатика и вычислительная техника (уровень 2), 10.00.00 Информационная безопасность (уровень 2), 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика (уровень 2), 15.00.00 Машиностроение (уровень 2), 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии (уровень 2), 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство (уровень 2), 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта (уровень 2), 27.00.00 Управление в технических системах (уровень 2), 38.00.00 Экономика и управление (уровень 2). Программа вступительного испытания разработана для приема на обучение по программам подготовки следующих категорий граждан:

- имеющих среднее профессиональное образование.

Программу составил:

председатель экзаменационной комиссии

по математике

к.пед.н, доцент кафедры

«Фундаментальная математика»

А.В. Чернышова

Раздел I. Содержание курса.

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, котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.

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

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 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.

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.

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

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, её 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.

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 окружность и описанная окружность правильного 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 трёх перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

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).

Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. 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, 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 цилиндра, конуса, сферы. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы. Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов, 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.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

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

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

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

Раздел II. Структура КИМ вступительного испытания.

Экзамен проходит в виде компьютерного тестирования.

Экзаменационная работа для поступающих на очную и очно-заочную формы обучения состоит из двух частей, которые отличаются по содержанию, структуре и сложности заданий.

Часть 1 содержит 10 заданий базового уровня сложности (задания 1-10) с множественным выбором. Нужно выбрать один правильный ответ из четырёх данных.

Часть 2 содержит 7 заданий профильного уровня сложности (задания 11-17) с кратким ответом и 3 задания повышенного уровня сложности (задания 18-20) с кратким ответом.

Экзаменационная работа для поступающих на заочную форму обучения на места за счет средств федерального бюджета состоит из двух частей, которые отличаются по содержанию, структуре и сложности заданий.

Часть 1 содержит 10 заданий базового уровня сложности (задания 1-10) с множественным выбором. Нужно выбрать один правильный ответ из четырёх данных.

Часть 2 содержит 7 заданий профильного уровня сложности (задания 11-17) с кратким ответом.

Экзаменационная работа для поступающих на заочную форму обучения за счет физических и/или юридических лиц состоит из одной части, которая содержит 10 заданий базового уровня сложности (задания 1-10) с множественным выбором.

Выполнение заданий части 1 (задания 1-10) свидетельствует о наличии общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе. Задания этой части проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В часть 1 работы включены задания по всем основным разделам курса: алгебра, геометрия (планиметрия и стереометрия), начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

Посредством заданий части 2 осуществляется проверка освоения материала на профильном уровне, необходимом для применения знаний в профессиональной деятельности.

Содержание экзаменационной работы дает возможность проверить комплекс умений по предмету:

- уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства;
- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- уметь строить и исследовать математические модели.

Задание считается выполненным, если введен верный номер ответа (задания 1-10) или дан верный ответ в виде действительного числа при выполнении заданий 11-20.

Раздел III. Продолжительность вступительного испытания.

На выполнение письменного теста абитуриентам, поступающим на очную и очно-заочную формы обучения отводится **2 часа (120 минут)**; абитуриентам, поступающим на заочную форму обучения на места за счет средств федерального бюджета – **1,5 часа (90 минут)**; поступающим на заочную форму обучения на места за счет физических и/или юридических лиц – **1 час (60 минут)**.

Раздел IV. Система оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом.

На вступительном испытании устанавливается 100-балльная шкала оценок. Выставленная оценка не может быть дробным числом. Минимальное количество баллов на письменном экзамене, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет **27 баллов**.

Задания оцениваются разным количеством баллов в зависимости от их типа.

Очная и очно-заочная форма обучения:

в части 1 – задания 2, 6 и 7 – по 3 балла каждое; задания 1, 3, 4, 5, 8, 9 и 10 – по 4 балла каждое (максимальное количество – 37 баллов);

в части 2 – задания 11–17 – по 6 баллов каждое, задания 18, 19 и 20 – по 7 баллов каждое, (максимальное количество – 63 балла).

Заочная форма обучения (места за счет средств федерального бюджета):

в части 1 – задания 2, 6 и 7 – по 4 балла каждое; задания 1, 3, 4, 5, 8, 9 и 10 – по 5 баллов каждое (максимальное количество – 47 баллов);

в части 2 – задания 11, 12 и 15 – по 7 баллов каждое, задания 13, 14, 16 и 17 – по 8 баллов каждое (максимальное количество – 53 балла).

Заочная форма обучения (места за счет средств физических и/или юридических лиц) – каждое задание по 10 баллов (максимальное количество – 100 баллов).

Устанавливается следующий порядок проверки экзаменационных работ и их оценивание:

- проверка экзаменационных тестов осуществляется предметной экзаменационной комиссией по математике;
- общее руководство и координацию деятельности предметной экзаменационной комиссии осуществляет председатель предметной экзаменационной комиссии;
- при проведении экзамена используется 100-балльная система оценки.

Результаты экзамена размещаются на официальном сайте и на информационном стенде Приемной комиссии на следующий день с момента проведения вступительного испытания.

Раздел V. Примерный вариант работы на вступительном испытании

Часть 1

Выберите правильный ответ и укажите его номер.

- 1** Даны числа: $0,0038$; $0,38 \cdot 10^8$; $38 \cdot 10^{-5}$; 3800 ; $3,8 \cdot 10^2$. Укажите число, записанное в стандартном виде.
- 1) $0,0038$ 2) $0,38 \cdot 10^8$ 3) $38 \cdot 10^{-5}$ 4) $3,8 \cdot 10^2$
- 2** Если 15% некоторого числа равны 33, то 20% этого числа равны:
- 1) 44 2) 46 3) 55 4) 56
- 3** Если $9x - 24 = 0$, то $8x - 31$ равно:
- 1) 13 2) -17 3) 17 4) 21
- 4** Найдите сумму наименьшего и наибольшего целых решений двойного неравенства $-448,9 < 2,9 + 9x < 23,6$.
- 1) -52 2) -47 3) -49 4) -48
- 5** Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $(x + 1)\sqrt{x - 3} = 0$ равна:
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
- 6** От листа жести, имеющего форму квадрата, отрезали прямоугольную полосу шириной 2 дм, после чего площадь оставшейся части листа оказалась равной 35 дм^2 . Длина стороны квадратного листа (в дециметрах) была равна:
- 1) 4 2) 5 3) 6 4) 7
- 7** В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.
- 1) 0,22 2) 0,14 3) 4,5 4) 0,11
- 8** Найдите длину ребра правильной пятиугольной пирамиды, у которой боковое ребро равно ребру основания, а сумма длин всех ребер равна 30.

1) 2

2) 3

3) 5

4) 6

9

Площадь круга равна 16π . Диаметр этого круга равен:

1) 4

2) 8

3) 2

4) 4π **10**

Функция $y = \text{ctgx}$ не определена в точке:

1) $\frac{2\pi}{3}$ 2) $\frac{2\pi}{5}$ 3) $-\pi$ 4) $\frac{\pi}{4}$

Часть 2

Ответом на задания 11-20 должно быть некоторое целое число или конечная десятичная дробь.

11

Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна 1,1, $a_1 = -7$. Найдите сумму первых 8 её членов.

Ответ: _____

12

Найдите значение выражения $\text{НОК}(12, 18, 36) + \text{НОД}(39, 52)$.

Ответ: _____

13

Окружность задана уравнением $x^2 + y^2 + 4y + 4 = a + 4$ и проходит через вершину параболы $y = 2 - (3 - x)^2$. Найдите радиус этой окружности.

Ответ: _____

14

Прямая $y = 3x + 4$ является касательной к графику функции $y = x^3 + 4x^2 + 3x + 4$. Найдите абсциссу точки касания.

Ответ: _____

15

Угол между биссектрисой и медианой прямоугольного треугольника, проведенными из вершины прямого угла, равен 14° . Найдите меньший угол этого треугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

16

Площадь поверхности правильной треугольной призмы равна 6. Какой станет площадь поверхности призмы, если все её рёбра увеличатся в три раза, а форма останется прежней?

Ответ: _____

17

Сумма наибольшего и наименьшего значений функции $y = (5\sin 3x + 5\cos 3x)^2$ равна:

Ответ: _____

- 18** Конфеты в коробки упаковываются рядами, причем количество конфет в каждом ряду на 4 больше, чем количество рядов. Дизайн коробки изменили, при этом добавили 2 ряда, а в каждом ряду добавили по 1 конфете. В результате количество конфет в коробке увеличилось на 25. Сколько конфет упаковывалось в коробку первоначально?

Ответ: _____

- 19** Трое рабочих (не все одинаковой квалификации) выполнили некоторую работу, работая поочередно. Сначала первый из них проработал $\frac{1}{12}$ часть времени, необходимого двум другим для выполнения всей работы. Затем второй проработал $\frac{1}{12}$ часть времени, необходимого двум другим для выполнения всей работы. И, наконец, третий проработал $\frac{1}{12}$ часть времени, необходимого двум другим для выполнения всей работы. Во сколько раз быстрее работа была бы выполнена, если бы трое рабочих работали одновременно? В ответ запишите найденное число, умноженное на 4.

Ответ: _____

- 20** Найдите сумму всех трехзначных чисел, которые при делении на 4 дают в остатке 3, а при делении на 6 и на 9 дают в остатке 1.

Ответ: _____

ОТВЕТЫ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	1	3	4	3	4	2	2	2	3
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-25,2	49	5	0	31	54	50	45	5	13975

Список рекомендуемой литературы:

1. <http://reshuege.ru> Дистанционная обучающая система Дмитрия Гуцина "Решу ЕГЭ"
2. Высоцкий И.Р. ЕГЭ. Математика для нелюбителей. Подготовка к ЕГЭ. Базовый уровень. / И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко. – М.: Издательство «Экзамен», 2017.
3. Математика. Подготовка к ЕГЭ 2018. Профильный уровень. Решебник. Под ред. Д.А. Мальцева. – М.: 2018.
4. Математика. ЕГЭ-2016. Тематический тренинг. 10-11 классы: учебно-методическое пособие / Под редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. – Ростов-на-Дону: Легион, 2015.
5. Дорофеев Г.В. ЕГЭ 2006-2007. Математика. Суперрепетитор. – М.: Изд-во Эксмо, 2006. – 448 с.