

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

Утверждаю:

Ректор КГУ

_____ Н.В. Дубив
«_____» _____ 20____ г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
ПО МАТЕМАТИКЕ**

для поступающих на 1-й курс на базе среднего общего образования
на направления подготовки бакалавриата и специалитета
по результатам вступительных испытаний, проводимых КГУ самостоятельно

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная

Курган 2021

Программа вступительного испытания составлена на основании федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике. Программа определяет содержание и форму этого испытания для поступления в КГУ на обучение по программам бакалавриата и специалитета.

Программу составил:

председатель экзаменационной комиссии

по математике

к.пед.н, доцент кафедры

«Фундаментальная математика»

А.В. Чернышова

Раздел I. Содержание курса по математике.

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.

Содержание экзаменационной работы определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

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 общеобразовательных 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 математики: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

Посредством заданий части 2 осуществляется проверка освоения материала на профильном уровне, необходимом для применения математики 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.

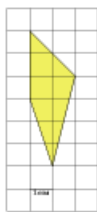
Результаты экзамена размещаются на официальном сайте и на информационном стенде Приемной комиссии на следующий день с момента проведения вступительного испытания.

Раздел V. Примерный вариант работы на вступительном испытании

Часть 1

Выберите правильный ответ и укажите его номер.

- 1** Найдите значение выражения $4\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3} \cdot 3 - 9\frac{1}{6}$
- 1) 5 2) $-1,5$ 3) $-2\frac{1}{3}$ 4) $8\frac{5}{6}$
- 2** В обменном пункте 1 гривна стоит 3 рубля 70 копеек. Отдыхающие обменяли рубли на гривны и купили 3 кг помидоров по цене 4 гривны за 1 кг. Во сколько рублей обошлась им эта покупка? Ответ округлите до целого числа.
- 1) 12 2) 36 3) 120 4) 44
- 3** Вычислите $1 + \cos 120^\circ$
- 1) 0,5 2) $-1,5$ 3) -2 4) 1,5
- 4** Результат упрощения выражения $\frac{a+x}{x} + \frac{x}{a-x}$ имеет вид:
- 1) 2 2) $\frac{a^2}{x(a-x)}$ 3) $\frac{a+x}{a-x}$ 4) $\frac{a+2x}{a}$
- 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 дм². 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 одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке



- 1) 6,5 2) 9 3) 12 4) 7

10 Найдите производную функции $y = 4\sin x + 5\cos x$.

- 1) $y' = 4\cos x + 5\sin x$ 2) $y' = 4\cos x - 5\sin x$ 3) $y' = -4\cos x - 5\sin x$ 4) $y' = -4\cos x + 5\sin x$

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 Для транспортировки 45 тонн груза на 1300 км можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъемность автомобилей для каждого перевозчика указана в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку?

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъемность автомобилей (тонн)
А	3200	3,5
Б	4100	5
В	9500	12

Ответ: _____

13 Укажите номера верных утверждений.

- 1) В треугольнике против большей стороны лежит меньший угол.
- 2) Диагонали ромба делят углы ромба пополам.
- 3) Площадь треугольника равна произведению основания на высоту.

Если утверждений несколько, запишите их номера в порядке возрастания.

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 Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 596 МГц. Скорость погружения батискафа

вычисляется по формуле
$$v = c \frac{f - f_0}{f + f_0},$$
 где $c = 1500$ м/с — скорость звука в воде, f_0 — частота испускаемых импульсов, f — частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите частоту отражённого сигнала в МГц, если скорость погружения батискафа равна 10 м/с.

Ответ: _____

18 В пирамиде $SABCD$ основание $ABCD$ — квадрат со стороной 1, а ребро SB перпендикулярно плоскости основания и тоже равно 1. Какие из следующих утверждений являются верными?

1. $SD = \sqrt{3}$.
2. Треугольники SBD и SCD равны между собой.
3. Угол SDA равен 60° .
4. Угол между плоскостями SAD и SCD равен 150° .
5. Из трех таких пирамид нельзя сложить куб с ребром 1.

Если утверждений несколько, запишите их номера в порядке возрастания.

Ответ: _____

19 Все цифры трехзначного числа отличны от 0 и сумма их квадратов равна 45. Если от этого числа отнять 198, то получится число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найдите это число.

Ответ: _____

20 Кузнечик прыгает вдоль координатной прямой в любом направлении на единичный отрезок за один прыжок. Кузнечик начинает прыгать из начала координат. Сколько существует различных точек на координатной прямой, в которых кузнечик может оказаться, сделав ровно 11 прыжков?

Ответ: _____

ОТВЕТЫ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	1	2	3	4	2	2	1	2
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-25,2	479 700	2	0	31	54	604	125	452	12

Список рекомендуемой литературы:

1. <http://reshuege.ru> Дистанционная обучающая система Дмитрия Гущина "Решу ЕГЭ"
2. Высоцкий И.Р. ЕГЭ. Математика для нелюбителей. Подготовка к ЕГЭ. Базовый уровень. / И.Р. Высоцкий, И.В. Ященко. – 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.