

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ПРОФИЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК»

ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Целью является проверка у абитуриентов общих умений, навыков и способов деятельности с использованием основ математических знаний в профессиональной сфере.

В ходе экзамена проверяются достигнутые уровни полученного математического образования абитуриентов, которые демонстрируют:

- разнообразные способы деятельности, приобретенного опыта;
- построение и исследование математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- самостоятельное составление алгоритмов на математическом материале;
- выполнение расчетов практического характера;
- использование и самостоятельное составление математических формул на основе обобщения частных случаев;
- проведение доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различение доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных суждений.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание (экзамен) «Математические основы экономических наук» проводится для поступающих на направления подготовки (специальности) 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, 38.03.05 Бизнес-информатика, 38.05.01 Экономическая безопасность.

Данное вступительное испытание проводится для поступающих, имеющих среднее профессиональное или высшее образование, и выбравших (согласно предоставленному праву) сдачу вступительных испытаний, проводимых ГГНТУ самостоятельно.

Экзамен проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена 3 часа (180 минут). Экзаменационный билет содержит 10 задач. Контрольно-измерительные материалы для проведения экзамена имеют структуру, согласованную с профильным уровнем ЕГЭ.

Экзаменационный билет состоит из двух разделов.

Задания с 1 по 8 проверяют элементарные знания и владения вычислительными приемами, отдельные задания ориентированы на прикладное содержание направления подготовки по соответствующему профилю. Для таких задач требуется привести числовой ответ.

Задания 9-10 носят как общий, так и прикладной характер и требуют приведения полного обоснованного решения.

На экзамене абитуриент должен продемонстрировать:

- владение основным понятийным аппаратом базового курса математики;
- умение применять математические законы и формулы;
- умение по работе с информацией прикладного содержания, используя различные способов представления информации в текстах заданий (графики, таблицы, схемы и схематические рисунки);
- владения в решении задач различного типа и уровня сложности, ориентированные на общекультурные и профессиональные темы.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Результаты вступительного испытания по профильному предмету «Математика в профессиональной деятельности» оцениваются по стобалльной шкале.

Экзаменационный ответ оценивается по следующим критериям оценки:

100 баллов - если абитуриент дал правильный и исчерпывающий ответ на все задания.

По 5 баллов - если абитуриент дал правильный и полный ответ на 1-2 задания.

По 8 баллов – если дал правильный ответ на 3-7 задания.

10 баллов – при полном ответе на восьмое задание.

По 20 баллов – на 9-10 задания экзаменационного билета даны правильные ответы;

0 баллов - нет ответа.

При необходимости, для уточнения оценки в пределах плюс-минус 10 баллов, абитуриенту будут заданы вопросы по темам билета. С согласия абитуриента ему могут быть заданы дополнительные вопросы из общего списка.

Максимальный балл – 100 баллов.

Минимальный проходной балл – 39 баллов.

Варианты экзаменационных билетов содержат задания по следующим темам:

1. Преобразование арифметических и алгебраических выражений

Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Модуль (абсолютная величина) действительного числа и его геометрический смысл. Проценты, пропорции. Числовые и буквенные выражения. Равенство и тождество. Формулы сокращенного умножения. Свойства степеней и действия с арифметическими корнями. Степень с рациональным показателем. Арифметический корень. Тождество $\sqrt[n]{x^{2n}} = |x|$. Действия над арифметическими корнями. Выделение полного квадрата в подкоренных выражениях. Освобождение от иррациональности в знаменателе. Упрощение иррациональных алгебраических выражений и выражений, содержащих неизвестное под знаком модуля.

2. Прогрессии и текстовые задачи

Понятие о числовой последовательности и способах ее задания. Арифметическая прогрессия, определение и свойства. Формула n -го члена и суммы первых n членов прогрессии. Геометрическая прогрессия, определение, свойства. Формула n -го члена и суммы первых n членов прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, ее сумма. Схема решения текстовых задач. Задачи, связанные с понятием «концентрация» и «процентное содержание». Задачи на движение, работу и производительность труда. Задачи на процентный прирост и вычисление сложных процентов.

3. Рациональные уравнения

Равенство, тождество, уравнение. Корень уравнения. Равносильные уравнения и неравносильные преобразования при решении уравнений. Расширение и сужение области допустимых значений уравнения. Линейные уравнения. Уравнения с параметром. Квадратные уравнения. Дискриминант. Формула для решения квадратных уравнений. Теоремы Виета, прямая и обратная. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Биквадратные уравнения. Рациональные уравнения. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена, теорема Безу, разложение многочлена на множители.

4. Алгебраические уравнения, системы уравнений.

Иррациональные уравнения, область допустимых значений. Уравнения с параметром и уравнения с модулем. Системы уравнений. Совместные и несовместные системы уравнений. Определенные и неопределенные системы уравнений. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Графический способ решения. Линейные системы с параметром. Различные системы уравнений (рациональные и иррациональные). Системы уравнений с параметром.

5. Рациональные неравенства

Числовые неравенства, их свойства. Неравенства с одной переменной, равносильные преобразования неравенств. Решение квадратных неравенств, рациональных неравенств. Метод интервалов. Системы рациональных неравенств. Равносильные преобразования систем. Совокупность систем неравенств. Неравенства с параметром.

6. Алгебраические неравенства

Иррациональные неравенства и их системы. Область допустимых значений. Неравенства, содержащие знак модуля, и их системы. Схемы решения. Равносильные преобразования неравенств и систем неравенств, неравенства с параметром.

7. Преобразование тригонометрических выражений

Понятие угла и дуги, их градусная и радианная меры. Определение тригонометрических функций числового аргумента: синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Промежутки сохранения знака для тригонометрических функций. Вычисление значений тригонометрических выражений без таблиц. Зависимость между тригонометрическими функциями одного аргумента. Основное тригонометрическое тождество. Четность, нечетность. Периодичность. Формулы сложения. Формулы приведения. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратно. Определение обратных тригонометрических функций: арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса. Нахождение тригонометрических функций от обратных тригонометрических функций.

8. Тригонометрические уравнения и неравенства

Решение простейших тригонометрических уравнений: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Основные типы тригонометрических уравнений и методы их решения: метод дополнительного угла; замена переменной в уравнениях вида $R(\cos x + \sin x)$, $\cos x \cdot \sin x = 0$; понижение степени уравнения переходом к кратным углам; однородные тригонометрические уравнения; выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции. Тригонометрические неравенства.

9. Преобразование логарифмических и показательных выражений

Логарифмы, десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмы произведения, частного, степени и корня. Основное логарифмическое тождество. Переход к новому основанию. Потенцирование. Преобразование показательных выражений. Преобразование смешанных выражений.

10. Логарифмические и показательные уравнения

Показательные уравнения, логарифмические уравнения. Простейшее уравнение. Приемы сведения уравнения к простейшему. Смешанные уравнения и уравнения с параметром.

11. Логарифмические и показательные неравенства и системы уравнений

Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Смешанные неравенства. Логарифмические и показательные системы уравнений. Неравенства с параметром. Системы уравнений с параметром.

12. Функции, их графики и применение в экономике

Понятие числовой функции, способы задания, область определения, область значений функции. График функции. Общие свойства функции: промежутки знакопостоянства, монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность. Понятие обратной функции. Графики прямой и обратной функции.

Элементарные функции.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль осей координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат, преобразования, связанные с наличием знака модуля у аргумента или функции.

Функции в экономике: функция полезности, производственная функция, функция выпуска, функция издержек, функция спроса, функция потребления.

13. Производная и исследование функций в экономических задачах

Экономический смысл производной: предельные издержки, производительность труда. Эластичность функции.

Правила вычисления производных: производные суммы, разности, произведения и частного двух функций. Таблица производных. Производная сложной функции. Максимумы и минимумы (экстремумы) функции, промежутки возрастания и убывания. Общая схема построения графиков функций. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Применение производной для решения оптимизационных экономических задач.

14. Основы математической статистики. Обработка экспериментальных данных

Чтение графиков и диаграмм. Первичная обработка статистических данных (построение вариационных рядов). Графическое изображение вариационных рядов (гистограмма, полигон). Числовые характеристики выборки и их свойства (выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, мода, медиана).

15. Планиметрия. Основные понятия

Смежные и вертикальные углы, их свойства. Перпендикуляр и наклонная. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Признаки параллельности прямых. Теорема Фалеса. Свойство средней линии треугольника. Треугольники. Признаки равенства треугольников. Правильный треугольник. Равнобедренный треугольник и его свойства. Медиана, биссектриса, высота треугольника. Сумма величин внутренних углов треугольника и выпуклого многоугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства углов с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Прямоугольный треугольник и метрические соотношения в нем. Катет и гипотенуза. Теорема Пифагора. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Окружность, круг.

16. Планиметрия. Различные геометрические фигуры на плоскости

Параллелограмм, свойства и признаки параллелограмма. Прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Средняя линия трапеции. Свойство диагоналей в ромбе. Вписанные и описанные многоугольники. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного вокруг окружности. Окружность, вписанная в треугольник, ее центр и радиус. Площадь треугольника, параллелограмма, ромба, прямоугольника, трапеции. Длина окружности. Площадь круга, площадь сектора.

17. Векторы на плоскости и в пространстве

Векторы на плоскости и в пространстве, линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Метод координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами в координатной форме. Длина вектора. Скалярное произведение векторов, его свойства. Угол между векторами. Условия перпендикулярности и коллинеарности векторов.

18. Стереометрия

Прямые и плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух прямых, двух плоскостей, прямой и плоскости в пространстве. Угол и расстояние между скрещивающимися прямыми. Признаки параллельности прямой и плоскости, двух плоскостей. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Многогранники. Призма, виды призм: прямая и правильная призмы, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед. Пирамида. Площадь поверхности и объем призмы, параллелепипеда и пирамиды. Тела вращения (цилиндр, конус и шар). Площадь поверхности и объем цилиндра, конуса, усеченного конуса. Сфера, шаровой сектор, шаровой сегмент. Площадь поверхности сферы, объем шара.

Рекомендуемая литература:

1. Амелькин, В. В. Задачи с параметрами: справочное пособие по математике / В.В. Амелькин, В.Л. Рабцевич. – М.: Асар, 2004;
2. Башмаков, М. И. Задачи по математике. Алгебра и анализ / М.И. Башмаков, Б.М. Беккер, В. М. Гольховой. – М.: Наука, 1982;
3. Вавилов, В. В. Задачи по математике. Алгебра: справочное пособие / В. В. Вавилов и др. – М.: Наука, 1988;
4. Горштейн, П. И. Задачи с параметрами / П. И. Горштейн и др. – Киев: РИА Тест, 1992;
5. Звавич, Л. И. Задачи письменного экзамена по математике за курс средней школы: условия и решения / Л. И. Звавич, Л. Я. Шляпочник. – М.: Школа-Пресс, 1994;
6. Крамор, В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа В. С. Крамор. – М.: Оникс 21 век, 2011;
7. Мельников, И. И. Как решать задачи по математике на вступительных экзаменах / И. И. Мельников, И. Н.Сергеев. – М.: Изд-во МГУ, 1994;
8. Потапов, М. К. Конкурсные задачи по математике / М. К. Потапов и др. – М.: Просвещение, 1992;
9. Садовничий, В.Ю. Практикум по математике. Решение уравнений и неравенств. Преобразование алгебраических выражений/ В.Ю. Садовничий – М.: Экзамен, 2012;
10. Сканава, М. И. Сборник конкурсных задач для поступающих во втузы / М. И. Сканава (ред.). – М.: Высшая школа, 2013;
11. Симонов, А. Я. Система тренировочных задач и упражнений по математике / А.Я.Симонов и др. – М.: Просвещение, 1991;
12. Цыпкин, А. Г. Справочник по методам решения задач по математике / А. Г. Цыпкин, А. И. Пинский. – М.: Наука, 1989;
13. Черкасов, О. Ю. Математика. Интенсивный курс подготовки к экзамену / О. Ю. Черкасов, А. Г.Якушев. – М.: Айрис-пресс, 2003;
14. Шабунин, М. И. Математика для поступающих в вузы. Уравнения и системы уравнений / М. И.Шабунин. – М.: Аквариум, 1997;
15. Шабунин, М. И. Математика для поступающих в вузы. Неравенства и системы неравенств / М. И.Шабунин. – М.: Аквариум, 1997;
16. Пособие по математике для поступающих в вузы / под ред. Г. Н. Яковлева. – М.: Оникс, Мир и образование, 2008;
17. Кытманов, А. М., Лейнартас, Е. К., Мысливец, С. Г. Математика. Адаптационный курс: учеб. пособие. – Красноярск, СФУ, 2011.

ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ВЕРСИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Часть 1. Задания с кратким ответом.

Задание 1. Акция ведущей компании в марте месяце стоила 2400 р. На сколько процентов увеличилась стоимость акции, если в августе того же года она составила 2784 рубля?

Задание 2. Основания равнобедренной трапеции равны 8 и 6. Радиус описанной окружности равен 5. Центр окружности лежит внутри трапеции. Найдите высоту трапеции.

Задание 3. В правильной треугольной призме $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, все ребра которой равны 8, найдите угол между прямыми FA и $D_1 E_1$. Ответ дайте в градусах.

Задание 4. Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4.

Задание 5. Найдите корни уравнения: $\cos \frac{\pi(x-7)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответ запишите наибольший отрицательный корень.

Задание 6. Найдите значение выражения $\log_{16} \sqrt[3]{\cos^2 \frac{\pi}{4} + \frac{15}{2}}$.

Задание 7. Некоторая компания продает свою продукцию по цене $p=500$ руб. за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют $v=300$ руб., постоянные расходы предприятия $f = 700000$ руб. в месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле $\pi(q) = q(p - v) - f$. Определите месячный объем производства q (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет равна 300тыс. руб.

Задание 8. Решите неравенство $\frac{x^2(x+1)}{4-x} \leq 0$. В ответе запишите наименьшее целое положительное решение неравенства.

Часть 2. Задания с развернутым решением.

Задание 9. а) Решите уравнение $4^x - 2^{x+3} + 15 = 0$.

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[2; \sqrt{10}]$.

Задание 10. Банк планирует вложить на 1 год 30% имеющихся у него средств клиентов в акции золотодобывающего комбината, а остальные 70% - в строительство торгового комплекса. В зависимости от обстоятельств первый проект может принести банку прибыль в размере от 32% до 37% годовых, а второй проект - от 22 до 27% годовых. В конце года банк обязан вернуть деньги клиентам и выплатить им проценты по заранее установленной ставке, уровень которой должен находиться в пределах от 10% до 20% годовых. Определите, какую наименьшую и наибольшую чистую прибыль в процентах годовых от суммарных вложений в покупку акций и строительство торгового комплекса может при этом получить банк.