

УТВЕРЖДЕНО

Председатель приемной комиссии,
ректор университета



Э.А. Дмитриев

« 25 » октября 2022 г.

**Программа вступительного испытания
абитуриентов, поступающих в университет
на базе среднего профессионального образования**

«Математика в инженерных и экономических науках»

Программа вступительного испытания «Математика в инженерных и экономических науках» (далее - Программа) предназначена для абитуриентов, поступающих в Университет на базе среднего профессионального образования.

Вступительное испытание «Математика в инженерных и экономических науках» на базе среднего профессионального образования проводится в соответствии с направленностью (профилем) образовательных программ среднего профессионального образования, родственных программам бакалавриата, программам специалитета, на обучение по которым осуществляется прием в соответствии с Правилами приема в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета.

Настоящая Программа состоит из двух разделов. В первом разделе перечислены основные математические понятия, перечень основных теорем и формул, которыми должен владеть поступающий на инженерные и экономические направления. Во втором разделе указано, какими навыками и умениями должен обладать поступающий для успешного прохождения вступительного испытания.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в Программе, соответствуют курсу математики средней школы и курсу математических дисциплин специальностей выпускников среднего профессионального образования. Поступающий в Университет может пользоваться всем набором средств, включая и начала анализа, однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения предложенными в настоящей программе понятиями, их свойствами, теоремами и алгоритмами. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе и при изучении математических дисциплин в средних профессиональных образовательных учреждениях, также могут использоваться при выполнении заданий. При

использовании последних абитуриент должен уметь их пояснять или доказывать.

I Основные математические понятия и соотношения

Понятия и соотношения профессионального блока:

1 Понятие матриц. Сложение, вычитание, умножение матриц 2-го и 3-го порядка.

2 Понятием числовой последовательности, способы ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

3 Понятие производной. Формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума

Понятия и соотношение общеобразовательного блока:

1 Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Свойства числовых неравенств.

2 Целые, рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль числа, степень, арифметический корень, логарифм. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, секанс, косеканс числа (угла). Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

3 Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.

4 Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы двух взаимно обратных чисел.

5 Формулы сокращенного умножения.

6 Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней n -й степени. Свойства степеней с рациональными показателями.

7 Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.

8 Функция, ее область определения и область значений. Возрастание, убывание, периодичность, четность, нечетность. Наибольшее и наименьшее значения функции. График функции.

9 Линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства линейной функции и ее график. Свойства квадратичной функции и ее график. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график. Свойства показательной функции и ее график. Свойства логарифмической функции и ее график.

10 Уравнения, неравенства, системы уравнений, системы неравенств. Решения (корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность.

11 Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета. Нахождение целых корней многочлена степени n .

12 Уравнения и неравенства с модулем.

13 Прямая на плоскости. Точка, луч, отрезок, ломаная, угол.

14 Треугольник. Медиана, биссектриса, высота. Правильные, равнобедренные, прямоугольные треугольники. Подобные треугольники, признаки подобия. Признаки равенства треугольников. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.

15 Выпуклый многоугольник. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ.

16 Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы. Вписанная и описанная окружности.

17 Куб, параллелепипед, призма, пирамида.

18 Цилиндр, конус, шар, сфера.

19 Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объем цилиндра, конуса, шара.

20 Длина окружности, длина дуги окружности. Радианная мера угла.

21 Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей и элементов подобных фигур.

22 Многогранники и их элементы. Фигуры вращения, их элементы. Площади поверхностей и объемы многогранников и тел вращения.

23 Теоремы о параллельных прямых на плоскости.

24 Арифметическая и геометрическая прогрессии.

25 Формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий.

26 Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму.

27 Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.

28 Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы.

29 Свойства тригонометрических функций и их графики.

30 Производная функции. Достаточные условия возрастания и убывания функции на промежутке. Экстремумы. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

31 Приложение элементарных функций к техническим и экономическим задачам.

II Требования к поступающему

На экзамене по математике поступающий должен уметь:

1 Находить простейшие производные и пределы;

2 Использовать производную для практических задач экономических и технических специальностей;

3 Выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать символьные выражения;

4 Сравнить числа и находить их приближенные значения (без калькулятора); доказывать тождества и неравенства для символьных выражений;

5 Выполнять действия над матрицами.

6 Производить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;

7 Решать уравнения, неравенства и их системы;

8 Изображать геометрические фигуры на чертеже;

9 Пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;

10 Строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;

11 Составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;

12 Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;

13 Использовать геометрическое представление при решении алгебраических задач, а методы алгебры при рассмотрении геометрических задач;

14 Применять дифференциальное исчисление при исследовании функции на монотонность, решении задач на поиск оптимального значения.

15 Применять дифференциальное исчисление и теорию элементарных функций в приложении к техническим и экономическим задачам.

Форма проведения вступительного испытания по математике

Вступительное испытание по математике проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность вступительного испытания – 2 часа.

Результаты прохождения вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 39 баллов. Абитуриент, набравший на экзамене менее 39 баллов, к дальнейшему участию в конкурсе не допускается.

Оценочные средства для компьютерного тестирования представляют собой тестовые задания, сформированные в варианты путем случайной выборки. Количество тестовых заданий в варианте равно десяти.

Первые пять заданий имеют базовый уровень сложности. За каждое верно выполненное задание абитуриент получает 8 баллов. Три последующих задания имеют средний уровень сложности, правильное выполнение каждого из них оценивается в 10 баллов. Решение двух последних заданий, имеющих высокий уровень сложности, необходимо дать в развернутом виде. За каждое верно выполненное задание абитуриент получает 15 баллов.

Во время проведения вступительного испытания абитуриент может покинуть аудиторию только один раз по разрешению представителя приемной комиссии.

Во время проведения вступительного испытания абитуриентам запрещается:

- общаться с другими абитуриентами;
- использовать какие-либо вспомогательные и справочные материалы, не разрешенные предметными экзаменационными комиссиями (учебники, методические пособия, справочники и др.);
- иметь при себе мобильные телефоны и иные средства связи, электронно-вычислительную технику.

В случае нарушения абитуриентом указанных требований представителями приемной комиссии, присутствующими в экзаменационной аудитории, составляется акт, в котором фиксируется факт нарушения. На основании вышеуказанного акта абитуриент отстраняется от участия во вступительном испытании независимо от объема выполненной работы.

Автор программы Григорьева Анна Леонидовна, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой «Прикладная математика».

Программа рассмотрена, одобрена и рекомендована к использованию на заседании приемной комиссии, протокол заседания № 44 от 25 октября 2022г.