


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
А.И. Колосов
«  » 2024 г.



Система менеджмента качества

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА И
СПЕЦИАЛИТЕТА

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ»

Воронеж 2024

Программа составлена на основе ФГОС СПО по направлениям: 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)»; 38.02.02 «Страховое дело (по отраслям)»; 38.02.03 «Операционная деятельность в логистике»; 38.02.04 «Коммерция (по отраслям)»; 38.02.05 «Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров»; 38.02.06 «Финансы»; 38.02.07 «Банковское дело»

I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании

Раздел 1. «Алгебра, геометрия и тригонометрия»

1.1 Алгебра

Многочлены и действия с ними. Разложение многочлена на множители. Равенства и неравенства с одной переменной и их системы. Равенства и неравенства, содержащие модули выражений. Иррациональные уравнения и их системы. Иррациональные неравенства. Степени и логарифмы и их свойства. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Комплексные числа, их форма и геометрическая интерпретация. Комплексно сопряженные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

1.2 Геометрия

Аксиоматический метод построения геометрии. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Параллельность и перпендикулярность в пространстве. Расстояния и углы в пространстве. Координатный метод в пространстве. Формулы расстояния, длины и середины отрезка.

1.3 Тригонометрия

Понятия тригонометрии: синус, косинус, тангенс, котангенс (в алгебре и геометрии). Основные тригонометрические тождества и таблица значений. Формулы приведения. Примеры применения формул приведения. Формулы двойного и половинного аргумента, понижения степени. Формулы сложения и следствия из них. Примеры преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические равенства и неравенства. Тригонометрическая форма комплексного числа.

Раздел 2. «Функции, их свойства и графики»

2.1 Функции и их свойства

Понятие функции, элементарные функции. Область определения и множество значений, построение функций, заданных различными способами. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции. Обратная функция. Показательная и логарифмическая функции.

Степенная функция. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.

2.2 Графики функций

Понятие графика функции. Графики четных, нечетных и периодических функций. Графики обратных функций. Графики степенных, показательных, логарифмических, обратных логарифмических функций. Геометрические преобразования графиков функций. Чтение графиков функций. Гармонические колебания. Примеры функциональных зависимостей в экономике.

Раздел 3. «Начала математического анализа»

3.1 Последовательности

Понятие числовой последовательности, способы задания и свойства последовательностей. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечная убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах и их применение для последовательностей и функций. Предел функции на бесконечности и в точке.

3.2 Производная и ее вычисление

Понятие о приращении функции, ее непрерывности, производной и предельном переходе. Алгоритм нахождения производных по определению. Таблица производных. Правила дифференцирования. Сложная функция (композиция функций) и ее производная. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали. Экономический смысл производной (предельные или маржинальные значения экономических функций, эластичность). Понятие второй производной.

3.3 Приложение производной к исследованию функции

Приложение производной к исследованию функции на монотонность. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Схема исследования функции с помощью первой производной и построение ее графика. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

3.4 Первообразная и интеграл

Первообразная и ее основные свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов и ее применение. Способы вычисления неопределенных интегралов. Определенный интеграл и его свойства. Способы вычисления определенных интегралов. Приложение определенного интеграла для вычисления площадей фигур. Применение интегралов в экономических задачах.

Раздел 4. «Векторы и матрицы»

4.1 Основы векторной алгебры

Координатный метод в пространстве. Формулы расстояния, длины и середины отрезка. Векторы, заданные координатами и действия над ними на плоскости и в пространстве: умножение вектора на число, сложение и вычитание векторов. Длина вектора. Скалярное произведение векторов. Углы между векторами.

4.2 Матрицы и системы линейных уравнений

Понятие матрицы. Квадратная и единичная матрицы. Умножение матрицы на число. Сложение и вычитание матриц. Умножение матриц. Определители матриц и их вычисление (до 3-го порядка). Системы линейных алгебраических уравнений и их представление в матричном виде. Решение систем уравнений методом Крамера.

Раздел 5. «Комбинаторика и теория вероятностей»

5.1 Элементы комбинаторики

Комбинаторика и ее общие правила. Комбинаторные схемы: перестановки, сочетания, размещения. Свойства сочетаний. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.

5.2 Элементы теории вероятностей

Случайные события. Понятие вероятности случайного события и события, противоположного ему. Элементарные события. Классическая вероятностная схема и способы вычисления вероятностей по ней. Совместные и несовместные события, формула сложения вероятностей. Зависимые и независимые события, формула умножения вероятности.

Раздел 6. «Применение математических методов в экономике»

6.1 Статистические методы обработки экономической информации

Экономическая информация. Основные задачи и понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора. Методы группировки экономической информации. Представление экономических данных (таблицы, диаграммы, графики). Среднее арифметическое, медиана и мода.

6.2 Основы финансовой математики

Понятие финансовой математики и финансово-экономических расчетов. Формула простых процентов. Понятие временной базы и процентной ставки. Использование простых процентов при расчете денежных средств на депозите. Дисконтирование по простым процентным ставкам. Сущность начисления сложных процентов. Различие между простой и сложной процентной ставкой. Формула наращивания денежной суммы по постоянной ставке сложных процентов. Дисконтирование по сложным процентам.

6.3 Модели рынка

Основные законы рынка. Функция спроса по цене. Эластичность спроса. Функция спроса по доходу. Функция предложения по цене. Нахождение

равновесной цены на основании спроса и предложения. Паутинообразная модель рынка.

II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий должен:

знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;
- основные формулы и теоремы геометрии, алгебры, тригонометрии, теории множеств, комбинаторики;
- понятия и определения плоских и пространственных геометрических фигур, их основные свойства;
- основные свойства функций и их графиков
- основные понятия, идеи, методы математического анализа, основы интегрального и дифференциального исчисления.
- основные понятия и методы векторной алгебры, линейной алгебры, теории комплексных чисел.
- основные понятия элементарной теории вероятностей, процессов и явлений, имеющих вероятностный характер, статистические закономерности;
- операции с простыми и сложными процентами, элементы финансовой математики;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

уметь:

- применять стандартные приемы решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- находить дифференциалы и интегралы от простейших функций;
- совершать алгебраические преобразования с комплексными числами;
- совершать простейшие операции над векторами и матрицами
- решать системы линейных алгебраических уравнений;
- находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- совершать операции с простыми и сложными процентами;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

III. Критерии оценивания работ поступающих

Вступительное испытание проходит в виде тестирования. Результаты оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый билет содержит 14 заданий. Вопросы делятся по категориям сложности: 10 вопросов категории А (оцениваются по 5 баллов каждый), 3 вопроса категории В (оцениваются по 10 баллов каждый) и 1 задача категории С (расчетная задача – оценивается в 20 баллов). Суммарная оценка не превышает 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 60 минут.

IV. Примеры тестовых заданий **Задания категории А**

Пример А1. Дана функция: $y = \begin{cases} -3x - 1 & \text{при } x < -4; \\ 7 - x & \text{при } -4 \leq x < 3/2; \\ 3x + 1, & \text{при } x \geq 3/2. \end{cases}$ и пять точек:

$A_1 = -5, A_2 = -1, A_3 = 1, A_4 = 1,5, A_5 = 5$. Необходимо упорядочить эти точки в порядке возрастания значений функции в этих точках.

Правильный ответ: A_4, A_3, A_2, A_5, A_1 .

Пример А2. В банк на счет положили 35000 рублей на 5 лет. Какая сумма будет на счету в конце срока, если банк в конце каждого года начисляет 8 % от суммы на вкладе и начисленная сумма добавляется к сумме вклада?

Варианты ответов:

- 1) 49000 руб.
- 2) 46200 руб.
- 3) 51426 руб.
- 4) 47327 руб.
- 5) 52611 руб.

Правильный ответ: 3).

Пример А3.

Даны функции спроса $q = \frac{p+9}{p+1}$ и предложения $s = 2p + 3$, где p – цена товара.

Тогда равновесная цена равна ...

Варианты ответов:

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 6
- 4) 5

Правильный ответ: 1).

Задания категории В

Пример В1. При каком значении a , определенный интеграл $\int_0^a 3x^3 dx$ равен $3/4$?

Варианты ответов:

- 1) -1
- 2) 1/2
- 3) 1
- 4) 2

Правильный ответ: 1) и 3).

Пример В2.

Поставьте в соответствие каждой функции ее производную:

Функция	Производная
A1: $y = 3x^5 - x + 2$	B1: $y' = 4x^3 + 4x$
A2: $y = 3/x - 2x + 1$	B2: $y' = 3 \ln x - 2$
A3: $y = 5x^3 - 3x - 5$	B3: $y' = 15x^4 - 1$
A4: $y = x^4 + 2x^2$	B4: $y' = 15x^2 - 3$

Правильный ответ: A1-B3; A2-B2; A3-B4; A4-B1.

Задание категории С

Пример С. Решить уравнение $\frac{4 \cos^2(x/2) - 1}{\cos x} = \operatorname{tg} x \cdot (1 + 2 \cos x)$.

Решение. ОДЗ: $x \neq \pi/2 + \pi$. Преобразуем левую часть уравнения, используя формулу $2 \cos^2(x/2) = 1 + \cos x$:

$$\frac{1 + 2 \cos x}{\cos x} = \operatorname{tg} x \cdot (1 + 2 \cos x) \cos x.$$

Разложив на множители, получим $(1 + 2 \cos x)(1/\cos x - \operatorname{tg} x) = 0$. Уравнение распадается на два уравнения:

1) $1 + 2 \cos x = 0 \Rightarrow \cos x = -1/2 \Rightarrow x = \pm 2\pi/3 + 2\pi$,

2) $1/\cos x - \operatorname{tg} x = 0 \Rightarrow \sin x = 1 \Rightarrow x = \pi/2 + 2\pi$. Решение второго уравнения не подходит по ОДЗ.

Следовательно, ответом является $x = \pi/2 + 2\pi$.

V. Рекомендуемая литература

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ
ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА И ПРОГРАММАМ СПЕЦИАЛИТЕТА

«Математические методы в экономике»

1. Абдуллина К.Р. Математика: учебник для СПО / Абдуллина К.Р., Мухаметдинова Р.Г. — Саратов: Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99917.html>
2. Алексеев Г.В. Высшая математика. Теория и практика: учебное пособие для СПО / Алексеев Г.В., Холявин И.И. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-4486-0755-4, 978-5-4488-0253-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81274.html>. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81274>
3. Алпатов А.В. Математика: учебное пособие для СПО / Алпатов А.В. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-4486-0403-4, 978-5-4488-0215-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80328.html>
4. Аникин С.А. Математика для экономистов: учебное пособие для СПО / Аникин С.А., Никонов О.И., Медведева М.А. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-4488-0394-9, 978-5-7996-2869-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87822.html>. - DOI: <https://doi.org/10.23682/87822>
5. Матвеева Т.А. Математика: учебное пособие для СПО / Матвеева Т.А., Рыжкова Н.Г., Шевелева Л.В. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 215 с. — ISBN 978-5-4488-0397-0, 978-5-7996-2868-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87821.html>. - DOI: <https://doi.org/10.23682/87821>
6. Математика: учебное пособие / Н. Б. Карбачинская, Е. С. Лебедева, Е. Е. Харитонова, М. М. Чернецов; под редакцией М. М. Чернецов. — Москва: Российский государственный университет правосудия, 2015. — 342 с. — ISBN 978-5-93916-481-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49604.html>
7. Мухаметдинова Р.Г. Математика. Подготовка к Федеральному интернет-экзамену: учебно-методическое пособие для СПО / Мухаметдинова Р.Г. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0256-0, 978-5-4486-0746-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83655.html>
8. Элементы высшей математики: учебное пособие для СПО / В.И. Белоусова [и др.]. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 296 с. — ISBN 978-5-4488-0395-6, 978-5-7996-2795-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87794.html>. - DOI: <https://doi.org/10.23682/87794>

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ
ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА И ПРОГРАММАМ СПЕЦИАЛИТЕТА
«Математические методы в экономике»