

**Автономная некоммерческая организация высшего образования «Московская  
международная высшая школа бизнеса «МИРБИС» (Институт)**

«ОДОБРЕНО»

Решением Учебно-методического совета  
от « 16 » декабря 2021 г.  
протокол № 2

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по  
учебно-методической работе



Ю.И. Купцова

« 16 » декабря 2021 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания «Математический анализ» при приеме на обучение  
по программе бакалавриата 38.03.02 «Менеджмент»  
для лиц, поступающих на обучение на базе среднего профессионального  
образования**

Рекомендована на заседании  
кафедры математики, эконометрики, статистики и информатики  
Протокол от « 13 » декабря 2021 г. № 2

Москва 2021

## **СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### **1. Основные понятия**

#### **Алгебра и начала математического анализа**

#### ***Преобразование арифметических и алгебраических выражений***

Числа: натуральные, целые, рациональные, действительные. Модуль (абсолютная величина) действительного числа и его геометрический смысл. Формулы сокращенного умножения. Степени: с натуральным, рациональным и действительным показателем. Упрощение иррациональных алгебраических выражений и выражений, содержащих неизвестное под знаком модуля.

#### ***Рациональные уравнения***

Линейные уравнения. Уравнения с параметром. Квадратные уравнения. Рациональные уравнения.

#### ***Алгебраические уравнения и системы уравнений***

Иррациональные уравнения, область определения и допустимых значений. Уравнения с модулем. Системы уравнений. Совместные и несовместные 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. Решение уравнений в целых числах.

#### ***Рациональные неравенства***

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

#### ***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.

### ***Текстовые задачи***

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.

### ***Функции и их графики***

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Функция обратная данной. Общие свойства функции: промежутки знакопостоянства, монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность. 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.

### ***Тригонометрия***

Определение тригонометрических функций числового аргумента: синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Основное тригонометрическое тождество.

Формулы сложения. Формулы приведения. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратно.

Решение простейших тригонометрических уравнений.

### ***Преобразование логарифмических и показательных выражений***

Логарифмы, десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмы произведения, частного, степени и корня. Основное логарифмическое тождество. Преобразование логарифмических и показательных выражений.

### ***Логарифмические и показательные уравнения, неравенства, системы***

Показательные уравнения, логарифмические уравнения. Смешанные уравнения.

Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Смешанные неравенства. Логарифмические и показательные системы уравнений. Уравнения и системы уравнений с параметром.

### ***Производная функции***

Понятие предела функции. Производная функции, определение и ее геометрический смысл. Производные элементарных функций. Правила вычисления производных: производные суммы, разности, произведения и частного двух функций. Таблица производных. Производная сложной функции. Уравнение касательной к графику функции. Вторая производная.

### ***Исследование функций с помощью производной***

Максимумы и минимумы (экстремумы) функции, промежутки возрастания и убывания. Общая схема построения графиков функций. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, в том числе задачах менеджмента.

### ***Интеграл и его применение***

Первообразная элементарной функции. Правила нахождения первообразной. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Интегральное исчисление для прикладных задач.

### ***Прогрессии***

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.

### ***Элементы комбинаторики и теории вероятностей***

Основные правила комбинаторики. Перестановки. Размещения. Сочетания. Частота и вероятность случайного события. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей с помощью правил комбинаторики.



### **Геометрия**

Прямая, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Взаимное расположение прямых на плоскости.

Треугольники. Медиана, биссектриса, высота, свойства. Виды треугольников.

Четырехугольники. Параллелограмм. Прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Средняя линия трапеции.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Вписанные и описанные многоугольники, свойства и признаки. Площадь треугольника, параллелограмма, ромба, прямоугольника, трапеции. Длина окружности. Площадь круга, площадь сектора. Подобие фигур. Отношение площадей подобных фигур.

Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол прямой и плоскости. Двугранные углы. Многогранники. Призма, пирамида, параллелепипед. Тела вращения. Сфера.

## **2. Основные умения и навыки**

### **АЛГЕБРА**

#### **уметь**

– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

– проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования

### **ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ**

#### **уметь**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, преобразовывать графики функций;
- описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков

### **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

#### **уметь**

- вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять первообразные для неопределенного интеграла, владеть навыком использования формулы Ньютона Лейбница для определенного интеграла;
- вычислять в простейших случаях площади и объема с использованием первообразной;

### **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

#### **уметь**



**ПРОГРАММА вступительного испытания «Математический анализ»  
при приеме на обучение по программе бакалавриата 38.03.02 Менеджмент для лиц,  
поступающих на обучение на базе среднего профессионального образования**

---

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

**ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ  
ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**уметь**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов

**ГЕОМЕТРИЯ**

**уметь**

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

– использовать при решении стереометрических задач  
планиметрические факты и методы.

### 3. Типовой вариант вступительного испытания

#### Часть 1 с кратким ответом

1. Выполните действия  $2\frac{1}{6} - 1\frac{2}{9} : 3\frac{2}{3}$
2. Упростите  $\sqrt[3]{1 + \sqrt{2}} \cdot \sqrt[6]{3 - 2\sqrt{2}}$
3. Известно, что  $8 < x < 9$ . Оцените значение выражения  $5 - 2x$
4. Сколько корней имеет уравнение  $\left(\frac{1}{2}\right)^x = \log_2 x$ . В ответе запишите количество корней.
5. Дана функция  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x - 2$ . Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$ , параллельной прямой  $y = -2x + 1$
6. Пользуясь геометрическим смыслом определенного интеграла, вычислите

$$\int_1^5 (x + 3) dx$$

#### Часть 2 с развернутым ответом

7. Решите уравнение  $\sqrt{x^2 - 3x + 2} + \sqrt{x^2 + x - 2} = 0$
8. Решите неравенство  $\log_{|x-6|}(7 - |x|) \leq 1$
9. При каких значениях параметра  $a$  система уравнений

$$\begin{cases} (a - 2)x + 27y = 4,5 \\ 2x + (a + 1)y = -1 \end{cases}$$

имеет бесконечно много решений?



10. 31 декабря 2020г. Борис взял в банке кредит 1 млн руб. Схема выплаты следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (т.е. увеличивает долг на определенное количество процентов), затем Борис переводит очередной транш. Борис выплатил кредит за два транша, переведя в первый раз 560 тыс.руб, а во второй – 644,1 тыс.руб. Под какой процент банк выдал кредит Борису?

#### **4. СТРУКТУРА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена. Выполнение экзаменационной работы не более 3 часов (до 180 минут).

Работа состоит из 2 частей, которые различаются по содержанию, сложности и числу заданий:

**Часть 1** включает 6 заданий (1-6) с кратким ответом.

**Часть 2** включает 4 задания (7-10) с развернутым ответом.

По уровню сложности задания распределяются следующим образом: задания 1–6 имеют базовый и профильный уровень, задания 7–10 – профильный уровень, из них задание 10 относится к высокому уровню сложности.

За выполнение экзаменационной работы поступающий получает оценку по 100-балльной шкале.

Задания **Части 1** с кратким ответом (1–6) считаются выполненными, если в бланке ответов зафиксирован верный ответ для каждого задания. За верное выполнение каждого задания **Части 1** поступающий получает по 8 баллов. За верное выполнение заданий **Части 2** (7-9) поступающий получает по 12 баллов. За верное выполнение задания 10 – 16 баллов.

При выполнении заданий 7 – 10 в бланке ответов должны быть записаны полный ход решений с обоснованием и ответом для каждого задания.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется

время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

Общий балл, полученный поступающим по математике, не является суммой конкурсных баллов. Сумма конкурсных баллов складывается по трем вступительным испытаниям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Математика: сборник задач по базовому курсу: учебно-методическое пособие: [12+] / Н. Д. Золотарева, Ю. А. Попов, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов; под ред. М. В. Федотова. – 2-е изд., электрон. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 243 с.: ил. – (ВМК МГУ - школе). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595237> (дата обращения: 28.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-706-6. – Текст: электронный.
2. Веремеюк, В. В. Тренажер по математике для подготовки к централизованному тестированию и экзамену: пособие для абитуриентов: [12+] / В. В. Веремеюк. – 3-е изд., стер. – Минск: Тетралит, 2019. – 176 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571791> (дата обращения: 28.12.2021). – ISBN 978-985-7171-36-1. – Текст: электронный.
3. Алгебра: основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие: [12+] / Н. Д. Золотарева, Ю. А. Попов, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов; под ред. М. В. Федотова. – Эл. изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2018. – 581 с. – (ВМК МГУ — школе). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561677> (дата обращения: 28.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-622-9. – Текст: электронный.
4. Гусак, А. А. Математика: пособие-репетитор: пособие для абитуриентов: [12+] / А. А. Гусак, Г. М. Гусак, Е. А. Бричикова. – 2-е изд., стер. – Минск: Тетралит, 2018. – 720 с.: табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571716> (дата обращения: 28.12.2021). – ISBN 978-985-7081-97-4. – Текст: электронный.



**ПРОГРАММА вступительного испытания «Математический анализ»  
при приеме на обучение по программе бакалавриата 38.03.02 Менеджмент для лиц,  
поступающих на обучение на базе среднего профессионального образования**

---

5. Золотарева, Н. Д. Геометрия: основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие: [12+] / Н. Д. Золотарева, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов; под ред. М. В. Федотова. – эл. изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2018. – 307 с. – (ВМК МГУ — школе). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561672> (дата обращения: 28.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-593-2. – Текст: электронный.

6. Математика: входное тестирование первокурсников: учебное пособие / Н. П. Пучков, Т. В. Жуковская, А. В. Щербакова [и др.]; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 97 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445038> (дата обращения: 28.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1429-0. – Текст: электронный.

7. Математический практикум по курсу «Математика». 10 класс: [12+] / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов [и др.]; под ред. В. В. Козлова, А. А. Никитина. – Москва: Русское слово — учебник, 2016. – 161 с. – (Инновационная школа). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486028> (дата обращения: 28.12.2021). – ISBN 978-5-00092-489-1. – Текст: электронный.

8. Математический практикум по курсу «Математика». 11 класс: [12+] / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов [и др.]; под ред. В. В. Козлова, А. А. Никитина. – Москва: Русское слово — учебник, 2017. – 145 с. – (Инновационная школа). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486029> (дата обращения: 28.12.2021). – ISBN 978-5-533-00334-6. – Текст: электронный.

9. Баврин, И. И. Математика. 5–11 классы: краткий справочник школьника: справочник / И. И. Баврин. – Москва: Физматлит, 2017. – 180 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. –

*ПРОГРАММА вступительного испытания «Математический анализ»  
при приеме на обучение по программе бакалавриата 38.03.02 Менеджмент для лиц,  
поступающих на обучение на базе среднего профессионального образования*

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485171> (дата обращения: 28.12.2021). – ISBN 978-5-9221-1744-9. – Текст: электронный.

10. Кузин, Г. А. Математика: решение задач с параметрами профильного уровня ЕГЭ: учебное пособие: [12+] / Г. А. Кузин; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 80 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576389> (дата обращения: 28.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3497-0. – Текст: электронный.

11. Кузин, Г. А. Математика: решение задач экономического содержания профильного уровня ЕГЭ: учебное пособие: [12+] / Г. А. Кузин; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 72 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576388> (дата обращения: 28.12.2021). – ISBN 978-5-7782-3146-7. – Текст: электронный.

12. Будаков, Б. А. Геометрия: углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие: [12+] / Б. А. Будаков, Н. Д. Золотарева, М. В. Федотов; под ред. М. В. Федотова. – 5-е изд., испр. и доп. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2018. – 601 с.: ил. – (ВМК МГУ — школе). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561676> (дата обращения: 28.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-596-3. – Текст: электронный.