

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение инклюзивного высшего**  
**образования**  
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной и воспитательной работе

В.И. Зозуля

2015 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ПО**  
**НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА и**  
**ИНФОРМАТИКА (УРОВЕНЬ МАГИСТРАТУРЫ)**  
**МАТЕМАТИКА**

Программа вступительного испытания при приеме на обучение по программе магистратуры 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программе бакалавриата 09.03.03 «Прикладная математика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 207 от 12 марта 2015 г. (зарегистрировано в Минюсте России 27 марта 2015 г., №36589).

**Составители:**

В.А.Кадымов, д.ф.-м.н., профессор, проф. кафедры математики МГГЭУ;

Д.В. Нуцубидзе, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры математики МГГЭУ

В.А.Кадымов Кадымов В.А. 25 августа 2015г  
подпись Ф.И.О. Дата

**Рецензент:**

Кузнецов А.В., профессор МГГЭУ  
Ф.И.О, место работы, занимаемая должность

А.В.Кузнецов Кузнецов А.В. 25 августа 2015г.  
подпись Ф.И.О. Дата

Программа одобрена на заседании кафедры математики от «25» августа 2015г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

В.А.Кадымов Кадымов В.А. 25 августа 2015г.  
Дата подпись

Ф.И.О.

Программа рассмотрена и одобрена

на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ

Протокол № 1 от «02» ноября 2015г.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа составлена для поступающих в магистратуру ФГБОУ ИВО «Московский государственный гуманитарно-экономический университет».

В процессе вступительных испытаний проверяются профессиональные знания и компетенции претендентов в объеме образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», разработанной МГГЭУ на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по данному направлению.

Требования к поступающим в магистратуру по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» заключаются в том, что претендент по данному направлению должен:

- иметь системные знания, предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом для бакалавриата по данному направлению подготовки;
- уметь применять профессиональные знания в различных организациях и предприятиях различных форм собственности;
- владеть необходимыми компетенциями, позволяющими осуществлять эффективную самореализацию личности и продолжать обучение в магистратуре.

Поступающий в магистратуру должен обладать следующими компетенциями:

### а) общекультурными компетенциями:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках;
- способностью работать в коллективе;
- способностью к самоорганизации и самообразованию.

### б) профессиональными компетенциями:

- способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач;
- способностью готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности;
- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
- способностью использовать современные образовательные и информационные технологии для разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;
- способностью доказывать математические утверждения; опровергать неправильные математические утверждения; различать необходимые и достаточные условия в математических утверждениях;
- способностью излагать и оформлять решения логически правильно и последовательно, с необходимыми пояснениями каждого этапа.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

### 2.1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

1. Основные понятия и символы из теории множеств. Операции над множествами.
2. Суперпозиция функций. Тожественная и обратная функции. График функции на координатной плоскости.
3. Понятие числовой последовательности. Классификация числовых последовательностей.
4. Понятие предела числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся последовательности.
5. Предел функции в точке.
6. Основные свойства предела. Первый и второй замечательные пределы.
7. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.
8. Непрерывность элементарных функций.
9. Асимптоты.

10. Производная функции. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
11. Производные и дифференциалы высших порядков.
12. Правила Лопиталя и их применения при вычислении пределов.
13. Полином и формула Тейлора. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора.
14. Монотонность функций.
15. Стационарные и критические точки функции. Локальные и глобальные экстремумы функций.
16. Выпуклость и вогнутость функций.
17. Алгоритм общего исследования функции и построение её графика.
18. Функции многих переменных. График функции двух переменных.
19. Приращения, частные производные и дифференциал.
20. Производная по направлению и градиент. Геометрический смысл частных производных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
21. Дифференцирование сложной функции.
22. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
23. Формула Тейлора.
24. Квадратичная форма второго дифференциала: матрица Гессе и её определитель.
25. Локальные экстремумы, необходимые и достаточные условия.
26. Условный экстремум. Функция Лагранжа.
27. Первообразная функция. Неопределённый интеграл и его свойства.
28. Метод замены переменной в неопределённом интеграле.
29. Метод по частям в неопределённом интеграле.
30. Интегрирование рациональных дробей.
31. Определённый интеграл. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
32. Несобственные интегралы.
33. Геометрические применения определённого интеграла: длина дуги, площадь криволинейной трапеции, объём тела.
34. Основные понятия о числовых рядах.
35. Признаки сравнения для положительных рядов.
36. Признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак.
37. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.
38. Признак Абеля для произвольных числовых рядов.
39. Основные понятия о функциональных последовательностях и рядах.
40. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
41. Двойной интеграл, его определение и свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Двойной интеграл в полярных координатах.
42. Геометрические приложения двойного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, вычисление объёма.
43. Скалярное поле, его линии и поверхности уровня.
44. Векторное поле и его векторные линии.
45. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.
46. Формула Грина.
47. Операторы Гамильтона и Лапласа.

## 2.2. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

1. Системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Матричная форма записи системы линейных уравнений.
2. Основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения. Теорема Крамера. Исследование и решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
3. Однородная система линейных уравнений. Неоднородная система линейных уравнений. Матричный способ решения. Исследование и решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
4. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. Теорема Кронекера — Капелли.
5. Векторное пространство. Геометрические векторы. Коллинеарность и компланарность векторов. Базис и координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения.

### 2.3. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1. Дискретные и непрерывные, случайные величины.
2. Функции распределения вероятностей случайной величины, свойства.
3. Дискретные и непрерывные, случайные величины и их характеристики.
4. Условная вероятность события.
5. Формула полной вероятности и формула Байеса.
6. Зависимость случайных величин.
7. Ковариационная и корреляционная матрицы и их основные свойства.
8. Связь независимости и некоррелированности.

### 2.4. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

1. Линейное программирование. Симплекс-метод.
2. Двойственные задачи линейного программирования. Первая и вторая теоремы двойственности.
3. Транспортная задача.
4. Задача выпуклого программирования. Функция Лагранжа задачи выпуклого программирования. Седловая точка функции Лагранжа.
5. Динамическое программирование. Основная идея динамического программирования.
6. Основные понятия теории игр: чистые и смешанные стратегии, цена игры. Матричные игры.
7. Критерии оптимальности. Метод решения многокритериальной задачи принятия решений.
- 8.

### 2.5. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Алгебра множеств, свойства операций объединения, пересечения и дополнения.
2. Бинарные отношения на множествах. Инверсия и композиция бинарных отношений. Свойство инверсии композиции двух бинарных отношений.
3. Свойства бинарных отношений (рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность и транзитивность).
4. Отношения эквивалентности и его связь с разбиением множеств. Классы эквивалентности. Отношение порядка и его свойства.
5. Высказывания и операции над ними. Алгебра логики. равносильные формулы логики высказываний.
6. Логика предикатов. Кванторы. равносильные формулы логики предикатов. Приведенные нормальные формы.
7. Суперпозиция булевых функций. Функциональная полнота системы булевых функций в слабом смысле.
8. Критерий полноты системы булевых функций.
9. Графы. Способы представления графа. Маршруты. Цепи. Циклы. Связность. Эйлеровы и Гамильтоновы графы.

### 2.6. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1. Численное решение задач с применением компьютера. Погрешности решения задачи.
2. Корректность задачи. Корректность вычислительного алгоритма.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса и его модификации.
4. Метод Зейделя для решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Методы решения нелинейных уравнений: простая итерация, метод Ньютона.
6. Приближение функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.
7. Среднеквадратическое приближение функции. Метод наименьших квадратов.
8. Дифференцирование и интегрирование табличной функции.
9. Методы Эйлера и Рунге-Кутты численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
10. Численное решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод прогонки.
11. Численное решение уравнений с частными производными. Конечно-разностная схема для уравнения Пуассона.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Вступительные испытания проводятся в форме устного экзамена.

Претендент обязан явиться в установленное время, имея при себе документ, подтверждающий личность, и экзаменационный лист.

Перед началом экзамена председатель экзаменационной комиссии проводит инструктаж и отвечает на вопросы претендентов. Прибывшие на сдачу экзамена заполняют выданные листы и бланки, затем получают билет. В билете предлагаются два вопроса из перечня (п.2).

С этого момента экзамен считается начавшимся. Время на подготовку к ответу – 1 академический час (45 минут).

В это время запрещено использование мобильных телефонов и другой электронной техники. Не разрешается пользоваться справочниками и другой какой-либо вспомогательной литературой или материалами.

После окончания экзамена в тот же день претенденту сообщается оценка и, при необходимости, даются пояснения экзаменатора.

Ответ претендента оценивается по 100-балльной шкале, которая затем переводится в 4-балльную оценку по правилам, утвержденным приемной комиссией.

- Оценка «отлично» - ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все (в т.ч. дополнительные) вопросы. Ответы должны отличаться логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знание источников нормативно-правовых актов, литературы, понятийного аппарата и умения ими пользоваться при ответе.
- Оценка «хорошо» - ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все (в т.ч. дополнительные) вопросы. Ответы должны отличаться логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях или неточностях.
- Оценка «удовлетворительно» - ставится при неполных или недостаточно аргументированных ответах, демонстрирующих, тем не менее, общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.
- Оценка «неудовлетворительно» - ставится при незнании и непонимании претендентом существа вопросов.

В случае несогласия с оценкой в день объявления результатов вступительного испытания или в течение следующего рабочего дня претендент имеет право подать апелляцию, которая рассматривается в порядке, установленном правилами приема или положением об апелляционной комиссии.

### **4. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

ФГБОУ ВПО МГГЭУ обеспечивает проведение вступительных испытаний для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (далее лиц с ОВЗ).

При проведении вступительных испытаний каждый абитуриент с ОВЗ требует индивидуального подхода в зависимости от особенностей здоровья поступающего.

Для слепых задания должны быть оформлены шрифтом Брайля, для слабовидящих – увеличенным шрифтом (или предоставляется увеличивающее устройство). Для глухих и слабослышащих обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры; для лиц с нарушением двигательных функций – наличие специального программного обеспечения.

Вступительное испытание по математике для лиц с ОВЗ проводится в отдельной аудитории, число абитуриентов в которой не должно превышать 6 человек.

Должен быть обеспечен беспрепятственный проход в аудиторию инвалидов-колясочников, при



этом парты и стулья должны быть расставлены без нагромождений.

Продолжительность вступительного испытания для лиц с ОВЗ может быть увеличена до 1,5 часов (90 минут).

Возможно проведение вступительного испытания с использованием дистанционных технологий.

## 5. ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

ЗАДАНИЕ 1. Дайте определение точки разрыва функции, приведите классификацию точек разрыва.

Укажите величину скачка функции  $y = 2|x| \operatorname{ctg} x$  в точке  $x = 0$ .

ЗАДАНИЕ 2. Дайте определение производной функции в точке, укажите ее геометрический смысл.

Найдите пересечение с осью  $Ox$  касательной к графику функции  $y = e^{x^2-3}$ , проведенной в точке  $x_0 = 2$ .

ЗАДАНИЕ 3. Сформулируйте понятия первообразной и неопределенного интеграла, перечислите основные свойства. Приведите основные табличные производные. Укажите методы интегрирования. Найдите

интеграл  $\int x(x+1)^5 dx$ .

ЗАДАНИЕ 4. Запишите систему линейных алгебраических уравнений в скалярном виде, и в матричной форме. Перечислите основные методы их решения. Укажите значения параметра  $k$ , при которых система

уравнений  $\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 2x + ky = 5 \end{cases}$  несовместна.

ЗАДАНИЕ 5. Представьте понятия сходящегося числового ряда и его суммы. Перечислите основные

признаки сходимости. Исследуйте на сходимость числовой ряд  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2}{n(n+1)}$ . Если он сходится, то

найдите его сумму.

ЗАДАНИЕ 6. Дайте определения основных понятий комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки. Решите задачу:

Каждая цифра 1,2,3,4,5 написана на одной карте. Извлекается наугад 3 карточки. Найти вероятность того, что составленное из них трехзначное число окажется четным.

ЗАДАНИЕ 7. Представьте определение комплексного числа, приведите различные формы его представления, укажите связь между ними. Решите пример:

Выполните операцию над комплексным числом  $z = (1-i)^8$ , используя тригонометрическую форму ее записи.

ЗАДАНИЕ 8. Дайте определение обыкновенного дифференциального уравнения. Перечислите методы их решения. Решите пример: Найдите общее решение дифференциального уравнения  $xu' + 2 = y^2$ .

## 6. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Линейная алгебра и геометрия : учеб. пособие для вузов / Кострикин А.И., Манин Ю.И. - 3-е изд., стереотип. - СПб: Лань, 2012. - 303с.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Юрайт, 2013.

3. Тюрин С.Ф., Аляев Ю.А. Дискретная математика. - М.: Финансы и статистика, 2012.

4. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов. Под редакцией Демидовича Б.П. - М.: АСТ, 2001. 14. Линейная алгебра и геометрия : учеб. пособие для вузов / Кострикин А.И., Манин Ю.И. - 3-е изд., стереотип. - СПб: Лань, 2012. - 303с.

5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т. 1, 2. - М.: Наука, 1985.

6. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010.

7. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. - М.: Наука, 1988.

8. Данко И.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Т. 1, 2. - М.: Высшая школа, 1996.

9. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Ч.1,2. – М.: Физматлит, 2005.
10. Лунгу К.Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. – М.: Физматлит, 2005.
11. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов.- СПб., Питер, 2009.
12. Шилин И. А. Введение в алгебру учеб.пособие по спец."Прикл. матем. и инф-ка". Часть 1 - М.: МГГЭИ, 2010. - 160с.
13. Шершнева, В.Г. Математический анализ : сборн.задач с решениями для вузов / В. Г. Шершнева. - М.: Инфра-М, 2013. - 164с.
14. Под ред. Ермакова В.И. . Общий курс высшей математики для экономистов: Учебное пособие – М.: ИНФРА-М, 2011. – 656 с.
- 15.Посицельская Л.Н. Теория функций комплексной переменной в задачах и упражнениях.– М.:Физматлит, 2007.-136с.