

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

и. о. проректора по образовательной деятельности

И. Ю. Герасимчук



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
В МАГИСТРАТУРУ**

**Направление подготовки 01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА
И ИНФОРМАТИКА**

**Направленность МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Составитель:

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной математики
и информационных технологий

Д. Л. Леготин

Кострома

2023

Пояснительная записка

Вступительное испытание проводится в соответствии с Правилами приема в КГУ, Регламентом проведения вступительных испытаний и Программой вступительного испытания. Данная программа предназначена для подготовки абитуриента к вступительному испытанию в магистратуру по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», направленность «Математическое моделирование и программирование».

Программа содержит перечень тем для подготовки к вступительным испытаниям, описание формы вступительных испытаний, критерии оценки, образцы заданий вступительного испытания, список рекомендуемой литературы для подготовки.

Целью вступительных испытаний является определение готовности и возможности поступающего в магистратуру абитуриента освоить выбранную магистерскую программу.

Вступительный экзамен проводится в **дистанционной форме**.

Продолжительность вступительного испытания (дистанционно) – 45 минут.

Форма проведения вступительного испытания (дистанционно) – письменный экзамен.

При проведении вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий идентификация личности абитуриента осуществляется посредством анализа учетных данных пользователя (логина и пароля) и предъявления паспорта (иного документа, удостоверяющего личность) в развернутом виде (разворот с фотографией на уровне глаз). Процедура идентификации личности абитуриента сопровождается видеофиксацией с помощью онлайн-сервисов.

Критерии оценки и шкала оценивания

при дистанционной форме проведения вступительного испытания

Оценки выставляются по **100-балльной шкале** в зависимости от полноты ответов на вопросы билета.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – **100 баллов**.

Минимальное количество баллов для участия в конкурсе – **50 баллов**.

При проведении вступительного экзамена в магистратуру устанавливаются следующие критерии оценки знаний выпускников:

81–100 баллов – глубокие исчерпывающие знания программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твёрдое знание основных положений смежных дисциплин: логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета;

61–80 баллов – твёрдые и достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на

вопросы экзаменационного билета при наличии замечаний по отдельным вопросам;

50–60 баллов – знание и понимание основного программного материала; правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при наличии неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений;

ниже 49 баллов – грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов.

Итоговая оценка получается суммированием оценок членов комиссии и делением на число членов комиссии.

Содержание вступительного испытания

Экзамен включает в себя вопросы по восьми дисциплинам, входящим в основную образовательную программу направления подготовки «Прикладная математика и информатика».

Математический анализ

1. Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
2. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
3. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница.
5. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда непрерывных функций.
6. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитическая функция.
7. Степенные ряды в действительной и комплексной области. Радиус сходимости.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

8. Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость.
9. Алгебраические линии и поверхности второго порядка, канонические уравнения, классификация.
10. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.
11. Конечномерное пространство. Базис и размерность пространства. Преобразование координат вектора при изменении базиса.
12. Линейный оператор в конечномерном пространстве, его матрица. Преобразование матрицы при изменении базиса.
13. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен.
14. Евклидово пространство. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Применение к решению задач.

Дифференциальные уравнения

15. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Теорема о существовании и единственности решения (без доказательства).
16. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.
17. Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации постоянных.
18. Линейное однородное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.

Теория вероятностей и математическая статистика

19. Вероятностное пространство. Случайные величины. Закон больших чисел в форме Чебышева.
20. Свойства математических ожиданий и дисперсий.

Информатика

21. Предмет и задачи информатики как науки. Роль информатики в современном мире. Развитие информационных технологий.
22. Понятие алгоритма. Основные свойства и способы представления. Основные типы алгоритмов, оценка сложности алгоритмов.
23. Процедурные языки программирования. Структуры данных: простые переменные, массивы, строки, записи. Основные алгоритмические структуры: ввод, вывод, ветвление, цикл.
24. Процедурные языки программирования. Основные операторы их применение. Ввод и вывод данных. Пользовательские процедуры и функции.
25. Архитектура компьютера. Базовая конфигурация. Внутренние и внешние устройства компьютера, их назначение и характеристики. Назначение и функции операционных систем. Примеры операционных систем.

Численные методы

26. Основные этапы компьютерного решения прикладных задач. Источники погрешностей. Полная погрешность решения задачи. Корректность и устойчивость.
27. Основы теории погрешностей. Запись приближенных чисел. Погрешность арифметических операций.
28. Методы дихотомии, Ньютона и секущих для решения нелинейных уравнений.
29. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Погрешность методов.
30. Табличное представление данных. Методы интерполирования.
31. Численное интегрирование. Используемые методы: трапеций, прямоугольников, Симпсона. Оценка погрешности численного интегрирования.
32. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка точности решения. Решение систем дифференциальных уравнений.

Методы оптимизации

33. Задачи транспортного типа. Общая постановка задачи. Открытая и закрытая

транспортная задача. Методы поиска опорного решения транспортной задачи. Метод потенциалов.

34. Постановка задачи линейного программирования, свойства решений задачи линейного программирования, основные идеи симплекс-метод решения задачи линейного программирования.

Базы данных

35. Понятие информационных систем. Современные СУБД, их назначение и возможности.
36. Реляционные базы данных, структура базы данных, архитектура клиент/сервер.
37. Операторы реляционной алгебры. Возможности языков запросов. Язык запросов SQL.
38. Проектирование базы данных, нормализация, способы нормализации.
39. Технология физического хранения и доступа к данным. Индексирование.
40. Методы защиты информации. Администрирование базы данных. Контроль целостности данных.

Демонстрационные варианты заданий при дистанционной форме проведения вступительного испытания

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса из приведенного перечня вопросов:

1. Высшая математика.
2. Информатика и программирование.

Рекомендуемый список литературы для подготовки к вступительному испытанию

1. Примерные программы дисциплин, рекомендованные УМС по прикладной математике и информатике. – М.: МГУ, 2000. – <http://www.cs.msu.su/>
2. Баврин И. И. Математический анализ. – М.: Высшая школа, 2006.
3. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
4. Кострикин А. И., Манин Ю. И. Линейная алгебра и геометрия. – СПб.: Лань, 2008.
5. Симонович Л. Ф. Курс информатики. – М.: Бинوم, 2001.
6. Матрос Д. Ш., Поднебесова Г. Б. Теория алгоритмов. – М.: БИНОМ; Лаборатория знаний, 2008.
7. Борисенко В. В. Основы программирования: учебное пособие. – М.: ИНТУИТ, 2005.
8. Геворкян П. С. Высшая математика. Интегралы, ряды, ТФКП, дифференциальные уравнения. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
9. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.

- 10.Красс М. С., Чупрынов Б. П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник. – М.: Издательство «ДЕЛЮ», 2008.
- 11.Гончаров В. А. Методы оптимизации: учеб. пособие. – М.: Высшее образование, 2009.
- 12.Лапчик М. П., Рагулина М. И., Хеннер Е. К. Численные методы. – М.: Академия, 2004.
- 13.Васин А. А. Исследование операций. – М.: Академия, 2008.
- 14.Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы. – СПб.: ПитерПресс, 2000.
- 15.Сухов А. К. Аппаратные средства персонального компьютера и начала Ассемблера: метод. пособие. – Кострома: Изд-во КГУ им. Н.А. Некрасова, 2001.
- 16.Могилев А. В. Информатика / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер; под ред. Е. К. Хеннера. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2004. – 848 с.
- 17.Информатика: Базовый курс : [учеб. пособие для студ. высш. техн. учеб. заведений] / С. В. Симонович [и др.] ; под ред. С. В. Симоновича. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2005. - 640 с.
- 18.Догadin Н. Б. Архитектура компьютера: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
- 19.Лапчик М. П. Численные методы : учеб. пособие для студ. вузов / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер; под ред. М. П. Лапчика. – М.: Академия, 2004. – 384 с.
- 20.Волков Е. А. Численные методы : учеб. пособие. – Изд. 5-е, стер. – СПб. : Лань, 2008. – 256 с.
- 21.Секованов В. С. Элементы теории дискретных динамических систем: Учебное пособие. –СПб.: Издательство "Лань", 2017.
- 22.Кузин А. В. Базы данных: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. – М.: Академия, 2005. – 316 с.
- 23.Полякова Л. Н. Основы SQL: курс лекций: учеб. пособие. – М.: ИНТУИТ, 2004. – 368 с.
- 24.Волков И. К., Загоруйко Е. А. Исследование операций. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000.