

Программа вступительного испытания по предмету
«Математика и информатика»
для поступающих на обучение по образовательной программе магистратуры
«Инженерно-ориентированная информатика и искусственный интеллект»
по направлению подготовки **27.04.03 «Системный анализ и управление»**

Форма проведения вступительного испытания: **письменная**

РАЗДЕЛ I. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ

Часть 1. Тестовые задания

1. Математический анализ

Предел последовательности. Предел функции. Замечательные пределы. Нахождение пределов. Правило Лопиталя.

Дифференцирование функции одного переменного. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

Применение производных для исследования графика функции. Определение промежутков вогнутости и выпуклости. Нахождение точек экстремума.

Числовые и функциональные ряды. Сходимость и равномерная сходимость. Признаки сходимости.

Интегрирование функции одной переменной. Формула замены переменной. Формула интегрирования по частям.

Частные производные. Цепное правило. Дифференцирование неявно заданных функций.

Экстремум функции многих переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Кратные интегралы. Сведение к повторным. Нахождение площадей и объемов.

2. Алгебра

Комплексные числа. Модуль и аргумент. Операции с комплексными числами.

Матрицы. Операции с матрицами. Определитель и ранг. Обращение матриц.

Линейная независимость векторов. Ортогонализация линейно независимых систем.

Спектр матрицы. Нахождение собственных векторов и собственных значений.

Знакоопределенность квадратичных форм. Критерий Сильвестра.

Нормированные пространства. Векторные и матричные нормы.

3. Дифференциальные уравнения и смежные дисциплины

Решение линейных уравнений n -ого порядка с постоянными коэффициентами.

Исследование положений равновесия линейных систем на фазовой плоскости.

Линейные системы с постоянными коэффициентами. Фундаментальная матрица и ее построение.

Устойчивость линейных стационарных систем. Критерий устойчивости. Критерий Рауса – Гурвица.

Основная задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Нахождение экстремалей.

Управляемость линейных стационарных систем. Критерий Калмана.

4. Информатика

Языки программирования: возможная классификация и назначение. Статически типизированные и динамически типизированные языки. Парадигмы программирования. Жизненный цикл разработки программ.

Введение в язык C++. Базовые типы данных, их машинное представление и операции над ними (присваивание, сложение, умножение и т.д.). Логические операции. Побитовые операции. Локальные и глобальные переменные. Области видимости и время жизни переменных. Типы данных, определяемые пользователем. Массивы. Инициализация массивов. Массивы символов. Работа со строками. Указатели, адресная арифметика. Указатели и массивы. Способы распределения памяти. Динамическое распределение памяти. Умные указатели. Файлы данных и организация ввода-вывода.

Объектное программирование. Понятие класса. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Конструкторы и деструкторы. Виртуальные функции. Абстрактные классы.

Архитектура ЭВМ. Основные функции и назначение операционных систем. Процессы и потоки. Взаимодействие процессов.

Понятие алгоритма. Оценка сложности алгоритма по времени и по необходимым ресурсам. Алгоритмы сортировки и поиска. Поиск простых чисел. Вычисления с полиномами. Элементарные структуры данных.

Часть 2. Вопросы с развернутым ответом

1. Пример постановки задачи по направлению «Системный анализ и управление» или по которому была написана ВКР абитуриента.
2. Пример метода решения задач по направлению «Системный анализ и управление» или по которому была написана ВКР абитуриента.
3. Пример результатов, полученных абитуриентом в его ВКР.
4. Описание новизны научных исследований поступающего, сделанных в ВКР или в одной из научных публикаций абитуриента.

РАЗДЕЛ II. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1,2. СПб: Лань, 2005.
2. Зорич В.А. Математический анализ. Т.1,2. М.:МЦНМО, 2012.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Т.1,2. М.: Физматлит, 2002.
4. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.1,2,3. М.: Дрофа, 2004, 2006.
5. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Астрель, 2006.
6. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1,2,3. ФИЗМАТЛИТ, 2003.
7. Смирнов В.И. Курс высшей математики. Т.1,2,5. Изд-во БХВ-Петербург. 2008.
8. Краснов М. Л., Киселев А. И., Макаренко Г. И. Функции комплексного переменного: задачи и примеры с подробными решениями. –М.: Едиториал УРСС, 2003.
9. Привалов И. И. Введение в теория функцию комплексной переменной. СПб.: Лань, 2009.

10. Б. Л. ван дер Варден. Алгебра. Определения, теоремы, формулы / Б. Л. Варден, 3-е изд. СПб : Лань, 2004. 624 с.
11. Шмидт Р.А. Алгебра. Учебное пособие. Часть I. С.-Петербург. гос. ун-т.- СПб.: Издательство СПбГУ, 2008. 360 с.
12. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2003. 576 с.
13. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студентов ун-тов, обуч. по спец. «Математика» и «Прикладная математика»/А.Г. Курош, 12-е изд., СПб и др.: Лань, 2003. 431с.
14. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра: учебник для студентов вузов, обуч. по спец. «Физика» и «Прикладная математика»/ В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. 4-е изд. М.: Наука. Физматлит, 1999. – 294 с.
15. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. М.: Наука, 1972. 304 с.
16. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений: учебник. 10-е изд. М.: Издательство ЛКИ, 2008. 472 с.
17. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников В.Г. Дифференциальные уравнения: учебное пособие. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
18. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: ЛИБРОКОМ, 2013. 240 с.
19. Матвеев Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. СПб: Издательство «Лань», 2003, 832 с.
20. Цлаф Л. Я. Вариационное исчисление и интегральные уравнения. СПб.: «Лань», 2005 г. 192 с.
21. Эльсгольц Л.Э. Вариационное исчисление. М.: КомКнига, 2006 г. 208 с.
22. Страуструп Б. Программирование: Принципы и практика использования C++: Пер. с англ. Испр. изд. М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2011.
23. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. Учебное пособие. Пер. с англ.: А. Кузнецов, М. Назаров, В. Шрага. 4-е изд. СПб.: Питер, 2012. 928 с.
24. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 3-е изд. СПб: Питер, 2006. 989 с.
25. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: Построение и анализ, 3-е изд. Пер. с англ. М.: ООО Изд. Дом Вильямс, 2013. 1328 с.

РАЗДЕЛ III. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Перечень компетенций, владение которыми должен продемонстрировать поступающий:

Обладать базовыми знаниями, полученными в области естественных наук: знать основные определения и понятия; воспроизводить основные утверждения; понимать связь между различными объектами

Уметь решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам; умеет строить соответствующие задачам модели; оценивать достоверность полученного решения

Владеть языком предметной области и основными способами представления информации; владеть методами постановки задачи и ее решения в различных областях науки

Форма и структура вступительного испытания:

Вступительное испытание проводится в **письменной форме**. Поступающему предлагаются тестовое задание, состоящее из 20 вопросов (часть 1), и один вопрос с развернутым ответом (часть 2).

Продолжительность вступительного испытания:

2 астрономических часа (120 минут).

РАЗДЕЛ IV. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Экзаменационное задание состоит из 20 тестовых вопросов и одного вопроса, на который нужно дать развернутый ответ.

Наибольшая итоговая сумма баллов, которая может быть получена за ответы на вопросы экзаменационного задания, равна 100: максимальное число баллов за тестовые вопросы – 80 баллов, за вопрос с развернутым ответом – 20 баллов.

Подсчет итоговой оценки осуществляется путем суммирования баллов, выставленных за ответы на каждый из вопросов.

Максимальная оценка ответов на каждый из вопросов теста составляет 4 балла.

В случаях, когда в ответах на вопросы экзаменационного задания допущены неточности и ошибки, максимальное количество баллов уменьшается. Если абитуриент неверно ответил на вопрос, то он получает 0 баллов. Если тестовое задание подразумевает несколько верных ответов и абитуриент указал часть из них, то он получает 2 балла.

Критерии оценивания ответов на открытые вопросы

Критерий оценивания	Баллы
Содержит ошибки в научных терминах и фактические ошибки; содержит пунктуационные, орфографические, синтаксические и лексические ошибки; не соответствует научному направлению, на которое поступает абитуриент	0 – 6
Изложено четко, научным языком; суть вопроса раскрыта не полностью; содержит пунктуационные, орфографические, синтаксические и лексические ошибки	7 – 14
Изложено четко, научным языком; суть вопроса раскрыта полностью; ошибки отсутствуют	15 – 20