

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Кафедра «Прикладная математика и искусственный интеллект»

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
Образовательный уровень «Магистр»
Направление подготовки 01.04.04 «Прикладная математика»

Донецк – 2024

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для выпускников, прошедших обучение по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» образовательно-квалификационного уровня «Бакалавр» и желающих получить образовательно-квалификационный уровень «Магистр» по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика».

Программа содержит основные разделы нормативных дисциплин, которые освоены обучающимися при получении образовательно-квалификационного уровня «Бакалавр» в соответствии с учебным планом направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Комплексные вступительные испытания проводятся для определения уровня знаний поступающих по следующим дисциплинам:

1. Дискретная математика.
2. Программирование.
3. Объектно-ориентированное программирование.
4. Математический анализ.
5. Дифференциальные уравнения.
6. Уравнения математической физики.
7. Вычислительная математика.
8. Математическое моделирование.
9. Методы оптимизации.
10. Исследование операций и принятие интеллектуальных решений.
11. Теория вероятностей и математическая статистика.
12. Архитектура вычислительных систем.
13. Операционные системы и сети ЭВМ.
14. Базы данных.

Задания вступительного испытания соответствуют темам и вопросам каждой из перечисленных дисциплин.

2 СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

2.1 Дискретная математика

1. Множества. Операции над множествами.
2. Отношения на множествах. Бинарные отношения и их свойства.
3. Алгебра высказываний. Операции над высказываниями
4. Булевы функции. Законы булевой алгебры.
5. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
6. Минимизация булевых функций.
7. Виды графов. Способы задания графов. Операции над графами.
8. Построение циклов. Эйлеров цикл. Гамильтонов цикл.
9. Алгоритмы поиска кратчайшего пути на графе.
10. Сети. Построение сетевой модели задачи. Нахождение максимального

потока в сети.

11. Деревья. Алгоритм поиска минимального остовного дерева. Алгоритм обхода деревьев вглубь. Алгоритм обхода деревьев вширь. Дерево решений.

12. Задание конечного автомата. Построение регулярной грамматики по конечному автомату. Построение конечного автомата по регулярной грамматике.

2.2 Программирование

1. Этапы решения задач на ЭВМ, их назначение и взаимосвязи.
2. Методы и алгоритмы решения задач.
3. Основы программирования на языке C++. Указатели и ссылки.
4. Основы программирования на языке C++. Структурированные типы данных: одномерные и двумерные массивы.
5. Основы программирования на языке C++. Типы данных, определяемые пользователем: структуры, перечисления, объединения.
6. Основы программирования на языке C++. Функции: назначение, определение, использование.

2.3 Объектно-ориентированное программирование

1. Объектный подход к созданию программного обеспечения и его отличия от других подходов. Основные принципы ООП.
2. Проектирование классов. Конструкторы, деструкторы, динамическое размещение в памяти.
3. Полиморфизм: перегрузка операторов языка C++.
4. Одиночное наследование: понятие базового и производного классов, реализации базового и производного классов при иерархии классов.
5. Обобщённое программирование. Стандартная библиотека шаблонов STL.

2.4 Математический анализ

1. Предел функции.
2. Непрерывность функции в точке.
3. Производная функции в точке.
4. Основные свойства производной. Дифференциал функции.
5. Приложение производной к исследованию функций.
6. Функции нескольких переменных.
7. Экстремум функции двух переменных.
8. Понятие первообразной функции, неопределённый интеграл.
9. Определённый интеграл.
10. Геометрические приложения определённого интеграла.
11. Несобственные интегралы.
12. Числовые ряды.
13. Степенные ряды.

2.5 Дифференциальные уравнения

1. Понятие и определение обыкновенного дифференциального уравнения.

2. Общее и частное решение обыкновенного дифференциального уравнения.
3. Уравнение с отделяемыми переменными.
4. Однородное дифференциальное уравнение.
5. Линейные уравнения первого порядка.
6. Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати.
7. Уравнение Лагранжа и Клеро.
8. Уравнение в полных дифференциалах.
9. Простейшие типы уравнений, которые являются неразрешимыми относительно производной.
10. Простейшие случаи снижения порядка дифференциальных уравнений.
11. Линейные однородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
12. Уравнение Эйлера.
13. Понятие характеристического уравнения линейного уравнения n -го порядка.
14. Нахождение частного решения неоднородного линейного уравнения высшего порядка методом неопределенных коэффициентов.

2.6 Уравнения математической физики

1. Уравнения в частных производных или уравнения математической физики: понятие и определение.
2. Простейшие случаи интегрирования уравнений в частных производных.
3. Классификация и канонические формы уравнений 2-го порядка.
4. Канонические формы основных типов уравнений.
5. Краевые задачи для уравнений математической физики.
6. Интегрирование уравнений в канонической форме.
7. Интегрирование уравнений гиперболического типа.
8. Метод Фурье (разделения переменных) для уравнений гиперболического типа.
9. Свободные, продольные, вынужденные колебания струны.
10. Колебания струны с подвижными концами.
11. Интегрирование уравнений параболического типа.
12. Распространение тепла в ограниченном стержне.
13. Неоднородные граничные условия для уравнения теплопроводности.
14. Интегрирование уравнений эллиптического типа.
15. Решение задачи Дирихле для круга, для кольца, для прямоугольника.

2.7 Вычислительная математика

1. Основы теории интерполирования.
2. Численное интегрирование.
3. Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.
4. Численное решение систем уравнений.
5. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных

дифференциальных уравнений и систем.

6. Численное решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

7. Конечно-разностные методы решения краевых задач.

2.8 Математическое моделирование

1. Аналитическое моделирование.
2. Численное моделирование.
3. Статистическое моделирование.
4. Имитационное моделирование.

2.9 Методы оптимизации

1. Определение и интерпретация задачи математического программирования.

2. Основные определения и методы решения задач одномерной минимизации: метод деления отрезка пополам, метод «золотого» сечения, метод Фибоначчи, метод ломаных.

3. Теорема о точках минимума выпуклой функции. Теорема о стационарной точке выпуклой функции.

4. Методы и алгоритмы решения задачи многомерной условной минимизации: метод условного градиента, метод проекции градиента, метод покоординатного спуска, метод градиентного («скорейшего») спуска.

5. Основные формы задач линейного программирования (ЛП). Правила сведения задачи ЛП к канонической форме. Геометрическая интерпретация задачи ЛП.

2.10 Исследование операций и принятие интеллектуальных решений

1. Проблема принятия решений в целенаправленной человеческой деятельности.

2. Исследование операций как наука о количественных методах обоснования принятия решений.

3. Транспортные задачи по критерию стоимости и времени.

4. Задача о назначении персонала.

5. Задача о распределении ресурсов.

6. Теория Р. Беллмана. Динамическое программирование.

7. Основы теории игр как науки о математической поддержке принятия решений в конфликтных ситуациях.

2.11 Теория вероятностей и математическая статистика

1. Закон распределения. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики случайной величины.

2. Классические законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения.

3. Математическая статистика. Статистические оценки параметров

распределения.

4. Корреляционно-регрессионный анализ.

2.12 Архитектура вычислительных систем

1. Вычислительная система и ее характеристики. Принципы фон Неймана построения вычислительных машин. Базовые структуры вычислительных систем.

2. Позиционные системы счисления. Формы представления целых и вещественных чисел. Кодирование символов.

3. Вентили, типы логических элементов. Синтез комбинационных схем с учётом ограничений базиса. Типовые комбинационные и последовательностные логические схемы.

4. Архитектура центрального процессора. Машинные команды, форматы адресных команд, понятие микропрограммирования. Прерывания.

4. Организация и принцип действия оперативного и постоянного запоминающих устройств (ОЗУ и ПЗУ). Обнаружение и исправление ошибок. Принцип организации и функционирования Кэш-памяти. Виртуальная память. Внешние запоминающие устройства.

5. Классификация архитектур аппаратных средств и классификация архитектур системы команд по составу и сложности команд.

6. Технологии повышения производительности процессоров. Перспективные типы процессоров. Современные архитектуры вычислительных систем.

2.13 Операционные системы и сети ЭВМ

1. Операционная система, как система управления ресурсами.

2. Процессы.

3. Организация памяти компьютера.

4. Модель OSI.

5. Сетевые характеристики.

6. Методы обеспечения качества обслуживания в компьютерной сети.

2.14 Базы данных

1. Классификация и основные понятия теории баз данных (БД), терминология и структура реляционных баз данных, нормализация БД, первичный ключ, внешний ключ, ссылочная целостность, виды связей между объектами.

2. Основные компоненты СУБД MS Access, создание таблиц в MS Access, типы данных, структура таблиц, установление связей между таблицами.

3. Создание форм в MS Access, создание подчиненные формы, добавление кнопки на форму.

4. Создание запросов, понятие запроса, способы создания запросов, параметры запросов, запросы на изменение.

5. Создание отчетов, понятие отчета, типы отчетов, способы создания отчетов, использование вычислительных полей, переменных, быстрый отчет.

6. Сжатие базы данных, преобразование базы данных в другой формат, сохранение базы данных в виде accde-файла.

7. Элементы интерфейса проекта, понятие среды окружения, создание кнопочной формы, использование стандартных элементов управления для отражения данных в форме, настройка свойств кнопок.

8. Язык запросов SQL, операции возобновления, вставки, удаления, выборки, операции над метаданными, условные выражения, скалярные выражения, особенности их использования.

9. Средства манипулирования данными в SQL, понятие индекса, индексирование средствами SQL, транзакция и ее свойства, методы управления параллельностью.

10. Объектно-ориентированное программирование на VBA в MS Access, создание интерфейса для работы с базой данных.

3 ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хусаинов А.А. Дискретная математика : учебное пособие / Хусаинов А.А.. – Комсомольск-на-Амуре, Саратов : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. 77 с. – ISBN 978-5-85094-384-4, 978-5-4497-0057-5. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/85811.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/85811>

2. Моисеенкова Т.В. Дискретная математика в примерах и задачах : учебное пособие / Моисеенкова Т.В.. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. – 132 с. – ISBN 978-5-7638-3967-8. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100011.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Тарабаева, И. В. Программирование: учеб. пособие для обучающихся образоват. учреждений высш. проф. образования / И. В. Тарабаева; ГОУВПО «ДОННТУ». – Донецк : ДОННТУ, 2018. – 350 с. : ил., табл.

4. Букунов, С. В. Основы объектно-ориентированного программирования : учеб-ное пособие / С. В. Букунов, О. В. Букунова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 196 с.

5. Шленов, С.А. Язык программирования C++. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Программирование и информатика» / С.А. Шленов, А. А. Лукашев. – Москва: Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2016. – 56с.

6. Балабаева, Н. П. Математический анализ. Функции многих переменных : учебное пособие / Н. П. Балабаева, Е. А. Энбом. – Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 119 с.

7. Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина [и др.]. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. –

376 с.

8. Вельмисов, П.А. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / П. А. Вельмисов, Ю. В. Покладова ; ФГБОУ ВПО "Ульянов. гос. техн. ун-т". - 866 Кб. - Ульяновск : УлГТУ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

9. Котов Г.А. Уравнения математической физики : учебно-методическое пособие / Котов Г.А., Сапронов Д.А.. – Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. – 203 с. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/120048.html>. Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. Самарский, А.А. Теория разностных схем / А.А. Самарский. – Москва: Наука, 1997. – 656 с.

11. Изаак Д.Д. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / Д. Д. Изаак, А. В. Швалева ; науч. ред. Л.Л. Бонди . - 1 Мб. - Орск : Изд-во Орского гуманит.-технол. ин-та (филиала) ОГУ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

12. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И. А. Елизаров [и др.] ; И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, А.А. Третьяков. - 1 Мб. - Тамбов : ТГТУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

13. Учебно-методическое пособие по дисциплине Моделирование систем и процессов / – Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. – 39 с. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/61506.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

14. Никонов О.И. Математическое моделирование и методы принятия решений [Электронный ресурс]. – 1 Мб, 2015. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.

15. Аббасов, М.Э. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / М. Э. Аббасов. - 638 Кб. - Санкт-Петербург : Изд-во "ВВМ", 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

16. Исследование операций [Электронный ресурс] : теория и практика : учебное пособие для вузов / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный технический университет" ; сост. С.В. Куркина. - 1 Мб. - Ульяновск : УлГТУ, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

17. Бирюкова, Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / Л. Г. Бирюкова [и др.]. – Москва : Инфра-М, 2010. – 347с.

18. Воскобойников Ю.Е. Теория вероятностей и математическая статистика (с примерами в Excel) : учебное пособие / Воскобойников Ю.Е., Баланчук Т.Т.. – Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. – 201 с. – ISBN 978-5-7795-0632-8. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. - URL:

<https://www.iprbookshop.ru/68848.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/68848>

19. Павлов, А.В. Архитектура вычислительных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / А. В. Павлов ; - 1 Мб. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

20. Баркалов, А.А. Прикладная теория цифровых автоматов/ А.А. Баркалов, Л.А. Титаренко. – Донецк : ДонНТУ : УНИТЕХ, 2010. – 320 с.

21. Дроздова, Е. Н. Сети и телекоммуникации : учебное пособие / Е. Н. Дроздова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. – 128 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102468.html>. Режим доступа: для авторизир. пользователей.

22. Назаров, С. В. Современные операционные системы: учебное пособие / С. В. Назаров, А. И. Широков. – 3-е изд. – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 351 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/89474.html>. Режим доступа: для авторизир. пользователей.

23. Королёв, В. Т. Технология ведения баз данных : учебное пособие / В. Т. Королёв, Е. А. Контарёв, А. М. Черных. – Москва : Российский государственный университет правосудия, 2015. – 108 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/45233.html>. Режим доступа: для авторизир. пользователей.