

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 – 2025

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

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 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.

2.2 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.

2.3 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.

2.4 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.

2.5 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 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.

2.7 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.

2.8 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 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. Параметризованные функции и классы (шаблон функции, шаблон класса)
6. Обобщённое программирование. Стандартная библиотека шаблонов STL.

2.11 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.

2.12 Программирование

1. Методы и алгоритмы решения задач.
2. Основы программирования на языке C++. Операторы языка C++.
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.

2.13 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.

2.14 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.

3 ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов, А.В. Архитектура вычислительных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / А. В. Павлов ; А.В. Павлов ; Ун-т ИТМО. – 1 Мб. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/cd5911.pdf>
2. Догадин Н.Б. Архитектура компьютера : учебное пособие / Догадин Н.Б.. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 272 с. – ISBN 978-5-00101-662-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/6474.html>.
3. 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.
4. Борзунова, Т. Л. Базы данных освоение работы в MS Access 2007 : электронное пособие / Т. Л. Борзунова, Т. Н. Горбунова, Н. Г. Дементьева. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 148 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20700.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Вычислительная математика : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Г. Агапова ; [науч. ред.Т. М. Попова]. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. – 92 с. https://pnu.edu.ru/media/filer_public/6f/67/6f67923d-f9e9-4fe7-8173-4ec240b420ed/agarova16.pdf
6. 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>

7. Моисеевкова Т.В. Дискретная математика в примерах и задачах : учебное пособие / Моисеевкова 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

8. Шестакова, Е. Г. Дифференциальные уравнения первого порядка : учебно-методическое пособие по дисциплине «Дифференциальные уравнения» / Е. Г. Шестакова. – Тверь : Тверской государственный университет, 2021. – 38 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130362.html>

9. Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения : учебное пособие / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязанова. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 112 с. – ISBN 978-5-7996-1536-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/69600.html>

10. Исследование операций : лабораторный практикум / составители Д. Г. Ловянников, И. Ю. Глазкова. – Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. – 108 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/75575.html>.

11. 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.

12. Кирьянова, Л. В. Математический анализ. Теория числовых рядов : конспект лекций / Л. В. Кирьянова, Т. А. Мацеевич, А. Г. Мясников. – Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. – 103 с. – ISBN 978-5-7264-1802-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/74476.html>.

13. 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.

14. Звонарев, С.В. Основы математического моделирования: учебное пособие / С. В. Звонарев. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 112 с. https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/68494/1/978-5-7996-2576-4_2019.pdf

15. Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 403 с. https://www.litres.ru/get_pdf_trial/67666925.pdf

16. Каштаева, С.В. Математическое моделирование : учебное пособие / С.В. Каштаева; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2020. – 112 с.

17. Гладков, Л. А. Методы решения задач оптимизации : учебное пособие / Л. А. Гладков, Н. В. Гладкова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 118 с. — ISBN 978-5-9275-3436-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100180.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

18. Методы оптимизации : учебное пособие / О. А. Васильева, Е. А. Ларионов, А. Ю. Лемин, В. И. Макаров. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 96 с. — ISBN 978-5-7264-0864-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26859.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

19. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие / Е. А. Кочегурова. — Томск : Томский политехнический университет, 2013. — 134 с. — ISBN 978-5-4387-0237-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34723.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

20. Букунов, С. В. Основы объектно-ориентированного программирования : учебное пособие / С. В. Букунов, О. В. Букунова. — Санкт-Петербург : СанктПетербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-9227-0713-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74339.html>

21. Маляров, А. Н. Объектно-ориентированное программирование : учебник для технических вузов / А. Н. Маляров. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 332 с. — ISBN 978-5-7964-1952-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91772.html>

22. 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.

23. 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.

24. Тарабаева И. В. Программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / И. В. Тарабаева ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 23 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd8865.pdf>

25. Липпман, С. Язык программирования C++. Полное руководство / С. Липпман, Ж. Лажойе ; перевод А. Слинкин. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 1104 с. — ISBN 978-5-4488-0136-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89862.html>

26. Якобюк, Л. И. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / Л. И. Якобюк, М. В. Виноградова. - 2 Мб. - Тюмень : Вектор Бук, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9374.pdf>

27. Пожидаева Е.С. Статистика: учебник / Е. С. Пожидаева. - Москва: РУСАЙНС, 2022. - 260 с.

28. 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

29. Голубева Н.Д. Уравнения математической физики : учебно-методическое пособие / Голубева Н.Д., Смирнова Л.Н.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 55 с. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/105081.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей