

**Министерство образования и науки РФ
Пензенский государственный университет
Политехнический институт**

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в магистратуру на направление подготовки

01.04.02 – Прикладная математика и информатика

**(магистерские программы: Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин;**

Математическое моделирование в экономике и технике;

Администрирование информационных систем)

Программа вступительного испытания разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

УЧЕБНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕМЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН

1. Математический анализ

1.1. Дифференцирование функций одной переменной. Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл. Понятие дифференцируемости функции в точке и существование производной.

1.2. Ряд Тейлора.

1.3. Интегрирование функций одной переменной. Понятие первообразной функции. Связь операций дифференцирования и интегрирования. Основные методы вычисления неопределённого интеграла: метод подстановки (замена переменной), интегрирование по частям.

1.4. Определённый интеграл Римана. Формула Ньютона-Лейбница.

1.5. Ряды Фурье.

2. Алгебра

2.1. Векторные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов.

2.2. Базис и размерность векторного пространства. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому.

2.3. Система линейных алгебраических уравнений. Равносильность системы линейных уравнений. Критерий совместности систем линейных уравнений.

2.4. Матрицы. Операции над матрицами.

2.5. Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных алгебраических уравнений.

3. Дискретная математика

3.1. Множества. Диаграммы Эйлера – Венна. Операции над множествами.

3.2. Основные понятия теории графов. Простейшие виды графов.

3.3. Подграфы, изоморфизм графов и подграфов. Операции над подграфами.

3.4. Матрицы смежности и инцидентности, их основные свойства.

3.5. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.

4. Теория вероятностей и математическая статистика

4.1. Статистическое и классическое определение вероятностей.

4.2. Условные вероятности, формулы полной вероятности и Байеса.

4.3. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и их свойства. Равномерный и нормальный законы.

4.4. Вариативный ряд. Эмпирический закон и функция распределения. Оценка параметров распределения.

4.5. Точечное оценивание неизвестных параметров распределения. Состоятельность и несмещённость оценок.

4.6. Проверка статистических гипотез. Понятие о критериях согласия. Статистическое оценивание и проверка гипотез.

4.7. Выявление взаимосвязи между переменными. Понятие корреляционного анализа.

4.8. Простая и множественная линейная регрессия.

4.9. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов

5. Численные методы

5.1. Погрешности вычислений. Источники погрешностей вычислений, приближенные числа, абсолютная и относительная погрешности. Представление чисел в форме с

плавающей точкой, диапазон и погрешности представления чисел, операции над числами с плавающей точкой, свойства арифметических операций, стандарт IEEE 754 арифметики с плавающей точкой. Погрешности округления. Трансформированные погрешности арифметических операций, трансформированные погрешности вычисления функций.

5.2. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений: методы Гаусса, LU-разложения, Холецкого.

5.3. Классические итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: методы Рундсона, простой итерации, Зейделя, последовательной верхней релаксации, спуска.

5.4. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем.

5.5. Приближение функций. Полиномиальная интерполяция. Построение интерполяционного полинома методом неопределенных коэффициентов. Интерполяционная формула Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Понятие интерполяции сплайнами.

5.6. Численное интегрирование и дифференцирование.

5.7. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Численные методы решения задачи Коши. Метод Эйлера, методы Рунге-Кутты. Решение систем дифференциальных уравнений и уравнений высшего порядка. Оценка погрешности одношаговых методов. Адаптивный выбор шага. Многошаговые методы: методы Адамса-Башфорта и Адамса-Моултона, методы прогноза и коррекции.

6. Основы информатики

6.1. Понятие информации, ее свойства и характеристики. Методы измерения информации.

6.2. Понятие алгоритма и его исполнителя. Свойства алгоритмов. Формы представления алгоритмов. Виды алгоритмов.

6.3. Операционные системы как средство распределения и управления ресурсами.

6.4. Модели данных. Базы данных (БД) и системы управления БД.

7. Архитектура компьютеров

7.1. Принцип программного управления и обобщенная структура цифровых ЭВМ.

7.2. Система команд микропроцессора и основные фазы их выполнения.

7.3. Аппаратные прерывания и их обработка.

7.4. Логическая организация оперативной памяти.

7.5. Физическая и логическая организация накопителей на магнитных дисках.

7.6. Принципы взаимодействия программ с периферийными устройствами.

7.7. Структурная организация многопроцессорных вычислительных систем.

8. Построение и администрирование компьютерных сетей

8.1. Классификация компьютерных сетей. Сетевые топологии и способы доступа к среде передачи данных.

8.2. Сетевые модели OSI/ISO и TCP/IP.

8.3. IP-адресация и маршрутизация.

8.4. Архитектура стека протоколов TCP/IP.

8.4. Глобальные сети. Доменная система имен (DNS). Серверы DNS. Сеть Интернет. Службы.

10. Языки и методы программирования

10.1. Понятие о системе программирования. Интерпретаторы и компиляторы.

10.2. Языки программирования высокого уровня. Парадигмы программирования. Объектно-ориентированное программирование.

10.3. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты.

- 10.4. Перегрузка функций и операторов.
- 10.5. Наследование классов.
- 10.6. Виртуальные функции и полиморфизм.
- 10.7. Обработка исключительных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Математический анализ

- 1. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа. — СПб.: Лань, 2010. — 736 с.
- 2. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Основы математического анализа. В 2 частях. Часть 1. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 648 с.
- 3. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Основы математического анализа. В 2 частях. Часть 2. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 464 с.
- 4. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3 томах. Том 1. — СПб.: Лань, 2009. — 608 с.
- 5. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3 томах. Том 2. — СПб.: Лань, 2009. — 800 с.
- 6. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3 томах. Том 3. — СПб.: Лань, 2009. — 656 с.

2. Алгебра

- 1. Ильин А. А., Позняк Э. Г. Линейная алгебра. — М. ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 280 с.
- 2. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Часть I. Основы алгебры. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 272 с.
- 3. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. — СПб.: Лань, 2008. — 432 с.

3. Дискретная математика

- 1. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. — М.: Вильямс, 2016. — 960 с.
- 2. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. — СПб.: Питер, 2008. — 384 с.
- 3. Хаггард Г., Шлипф Дж., Уайтсайдс С. Дискретная математика для программистов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 632 с.
- 4. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. — М.: Техносфера, 2012. — 400 с.

4. Теория вероятностей и математическая статистика

- 1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Юрайт, 2015. — 480 с.
- 2. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей. — М. Ленанд, 2015. — 448 с
- 3. Ивченко Г. И., Медведев Ю. И. Введение в математическую статистику. — М.: Издательство ЛКИ, 2010. 600 с.
- 4. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Юнити-Дана, 2010. — 552 с.
- 5. Куликов Е. И. Прикладной статистический анализ. — М.: Горячая линия–Телеком. — 2008. — 464 с.

5. Численные методы

- 1. Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченова Н. В. Вычислительные методы. — СПб.: Лань, 2014. — 672 с.
- 2. Вержбицкий В. М. Основы численных методов. — М.: Высшая школа, 2009. — 840 с.
- 3. Горбаченко В. И. Вычислительная линейная алгебра с примерами на MATLAB. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 320 с.
- 4. Калиткин Н. Н. Численные методы. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 592 с.

5. Калиткин Н. Н., Альшина Е. А. Численные методы: в 2 книгах. Кн. 1. Численный анализ. — М.: Издательский дом "Академия", 2013. — 304 с.
6. Формалев В. Д., Ревизников Д. Л. Численные методы. — М.: Физматлит, 2006. — 400 с.

6. Основы информатики

1. Паттерсон Д. А., Хеннеси Дж. Л. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем. — СПб.: Питер, 2012. — 784 с.
2. Пирогов В. Ю. Информационные системы и базы данных. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 528 с.
3. Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Информационные системы и модели. — М.: Бином. Лаборатория знаний. — 2007. — 304 с.
4. Федорова Г. Н. Информационные системы. — М.: Academia, 2013. — 208 с.

8. Архитектура компьютеров

1. Жмакин А. П. Архитектура ЭВМ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 352 с.
2. Паттерсон Д. А., Хеннеси Дж. Л. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем. — СПб.: Питер, 2012. — 784 с.
3. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. — СПб.: Питер, 2016. — 816 с.

9. Построение и администрирование компьютерных сетей

1. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.
2. Основы компьютерных сетей. — М.: Издательско-торговый дом "Русская Редакция" 2006. — 660 с.
3. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. — СПб.: Питер, 2013. — 960 с.

10. Языки и методы программирования

1. Прата С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения. — М.: Вильямс, 2015. — 928 с.
2. Липпман С. Б., Лажоие Ж, Му Б. Э. Язык программирования C++. Базовый курс. — М.: Вильямс, 2014. — 1120 с.
3. Павловская Т. А. C\C++. Программирование на языке высокого уровня. — СПб.: Питер, 2013. — 464 с.

Программу составили:

Горбаченко В. И.

Бойков И. В.

Бершадский А. М.

Председатель комиссии по проведению
вступительных испытаний на направление



В. И. Горбаченко