




МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ПГУ»)



Утверждаю»

Председатель приемной комиссии,  
Ректор ПГУ  А.Д. Гуляков  
24 октября 2022 г.

**ПРОГРАММА**  
вступительного испытания в магистратуру  
по направлению **01.04.02 Прикладная математика и  
информатика**

Математическое и программное обеспечение вычислительных  
машин;  
Математическое моделирование в экономике и технике  
Администрирование информационных систем

Составитель  
д.т.н., профессор  
В.И. Горбаченко

Пенза, ПГУ 2022

Программа вступительного испытания разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 - Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта, 2015 г. № 228.

## **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 несмещенность 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. Языки и методы программирования**

8.1. Понятие о системе программирования. Интерпретаторы и компиляторы.

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

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

8.4. Перегрузка функций и операторов.

8.5. Наследование классов.

8.6. Виртуальные функции и полиморфизм.

8.7. 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.

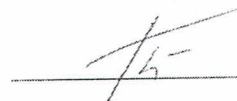
## **7. Архитектура компьютеров**

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.

## **8. Языки и методы программирования**

1. Прата С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения. — М.: Вильямс, 2015. — 928 с.
2. Липшман С. Б., Лажойе 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.

Председатель комиссии по проведению  
вступительных испытаний на направление



В. И. Горбаченко