

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор



С.А.Хахомов  
2024 г.

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
для лиц, поступающих для получения углубленного высшего образования  
по специальности  
**7-06-0533-05 «Прикладная математика и информатика»**

Гомель 2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание вступительных испытаний соответствует типовым учебным программам для учреждений, обеспечивающих получение высшего образования I степени по специальностям 1-31 03 01 Математика (научно-педагогическая деятельность), 1-31 03 03 Прикладная математика (по направлениям), 1-40 01 01 Программное обеспечение информационных технологий, 1-40 04 01 Информатика и технологии программирования, 1-31 03 06 Экономическая кибернетика. Цель вступительного испытания – качественный отбор абитуриентов для получения углубленного высшего образования в учреждении образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» по специальности 7-06-0533-05 «Прикладная математика и информатика».

Задачи вступительного испытания:

- выявление у абитуриентов специальных профессиональных знаний и компетенций в области прикладной математики и информатики;
- обеспечение объективной оценки качества подготовки абитуриентов.

На вступительном экзамене абитуриент должен продемонстрировать умение систематизировать информационные сведения программы экзамена, знание основных теорем и понятий, понимание взаимосвязей между ними, умение ими пользоваться; продемонстрировать знания основных алгоритмов, языков программирования высокого уровня, основных средств разработки программного обеспечения.

С учетом этих требований экзаменующийся по каждому вопросу билета должен сделать обзор материала, соответствующего формулировке вопросов, сопровождая ответ доказательствами отдельных теорем, описанием основных алгоритмов.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Раздел 1. Математический анализ

1. Числа натуральные, рациональные и действительные. Полнота множества действительных чисел.

2. Последовательности и их сходимости (сходящиеся последовательности в метрическом пространстве; сходящиеся последовательности действительных чисел; теорема о существовании предела монотонной ограниченной последовательности). Свойства последовательностей действительных чисел, связанные с арифметическими операциями над последовательностями.

3. Числовые ряды (сходимость числовых рядов; сходимость рядов с неотрицательными членами, признаки их сходимости). Абсолютно сходящиеся ряды, их свойства; условно сходящиеся ряды.

4. Непрерывные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

5. Производная функции в точке. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.

6. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа. Теорема Коши. Формула Тейлора.

7. Локальный экстремум функции одного переменного. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Геометрический смысл дифференцируемости и производной функции одного переменного. Касательная, уравнение касательной.

8. Интеграл Римана (определение, существование, свойства).

9. Дифференцируемость интеграла Римана по верхнему пределу. Существование первообразной у непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница.

10. Дифференцируемость функций нескольких переменных (частные производные и дифференциалы функций многих переменных; необходимые условия дифференцируемости функций многих переменных; достаточные условия дифференцируемости).

11. Производные и дифференциалы высших порядков функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных.

12. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов (критерий Коши равномерной сходимости функциональных последовательностей и рядов; признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда).

13. Двойной интеграл Римана (сведение двойного интеграла к повторному; замена переменных в двойном интеграле; кратные интегралы).

14. Комплексные числа, их геометрическая интерпретация, формула Муавра. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральная теорема Коши и формула Коши.

15. Изолированные особые точки аналитической функции. Вычеты, теорема Коши о вычетах.

## **Раздел 2. Теория вероятностей и математическая статистика**

1. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.

2. Условная вероятность. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса.

3. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.

4. Случайная величина. Распределение случайной величины. Функция распределения и её свойства.

5. Дискретные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения.

6. Абсолютно непрерывные случайные величины. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.

7. Математическое ожидание случайных величин и его свойства.

8. Дисперсия случайных величин и ее свойства.

9. Многомерные случайные величины. Функция распределения. Независимость случайных величин.

10. Ковариация и ее свойства. Коэффициент корреляции и его свойства.

11. Выборка, эмпирическая функция распределения, выборочные моменты, гистограмма относительных частот.

12. Точечные оценки, несмещённость, состоятельность, эффективность. Выборочное среднее и выборочная дисперсия, их свойства.

13. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия. Критерий согласия Пирсона.

14. Случайный процесс, определение, состояния, реализации случайного процесса. Конечномерные распределения.

15. Классификация случайных процессов: гауссовские случайные процессы, процессы с независимыми приращениями, процессы с некоррелированными приращениями, стационарные процессы, марковские процессы.

### **Раздел 3. Программирование**

1. Язык программирования Паскаль. Встроенные типы данных. Операции и выражения.

2. Язык программирования Паскаль. Операторы ввода/вывода. Управляющие операторы.

3. Язык программирования Паскаль. Структурированный тип данных массив. Принцип хранения массивов в оперативной памяти. Типовые алгоритмы обработки массивов.

4. Язык программирования Паскаль. Строковый тип данных. Принцип хранения строк в оперативной памяти. Операции и встроенные функции работы со строками.

5. Язык программирования Паскаль. Назначение типов данных, определяемых пользователем. Синтаксис определения типов, объявления переменных, работы с переменными объявленных типов.

6. Язык программирования Паскаль. Использование функций в языке Паскаль. Способы передачи данных в функции.

7. Язык программирования Паскаль. Использование процедур в языке Паскаль. Способы передачи данных в процедуры.

8. Язык программирования Паскаль. Текстовые, типизированные файлы. Процедуры и функции работы с файлами.

9. Система программирования Delphi. Принципы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование и полиморфизм.

10. Система программирования Delphi. Составляющие класса: поля, методы, свойства.

11. Система программирования Delphi. Структура проекта. Модули, структура модулей: интерфейсная, исполняемая, иницирующая и завершающая части. Доступ к объявленным в модуле объектам.

12. Система программирования Delphi. Модели баз данных, используемые в Delphi. Архитектуры баз данных в Delphi, технология Data Base Engine (BDE).

13. Система программирования Delphi. Построение приложений баз данных в Delphi. Использование компонента Table. Навигация по набору данных.

14. Система программирования Delphi. Построение приложений баз данных в Delphi. Использование компоненты TQuery. Организация SQL-запросов.

15. Язык программирования С. Основные типы данных и описание переменных в языке С.

16. Язык программирования С. Организация ввода-вывода данных в языке С.

17. Язык программирования С. Операции в языке С. Приоритет операций.

18. Язык программирования С. Операторы управления вычислительным процессом в языке С, примеры их использования.

19. Язык программирования С. Массивы в языке С. Принцип хранения массивов в оперативной памяти. Типовые алгоритмы обработки массивов.

20. Язык программирования С. Указатели в языке С, адресная арифметика. Связь одномерных и двумерных массивов с указателями.

21. Язык программирования С. Работа с динамической памятью. Динамическое выделение памяти для одномерных и двумерных массивов.

22. Язык программирования С. Функции в языке С. Способы передачи информации между функциями.

23. Язык программирования C. Типы данных языка C, определяемые пользователем: перечисления, структуры, объединения. Оператор typedef.

24. Язык программирования C. Классы памяти, область действия, область видимости, время жизни переменных.

25. Язык программирования C. Функции с переменным количеством аргументов. Передача параметров в функцию main ().

26. Язык программирования C++. Понятие и описание классов в языке C++.

27. Язык программирования C++. Доступ к полям класса и вызов методов класса в языке C++.

28. Язык программирования C++. Конструкторы и деструктор класса в языке C++, специальные конструкторы.

29. Язык программирования C++. Наследование классов в языке C++, базовый и производный классы.

30. Язык программирования C++. Полиморфизм и виртуальные функции в языке C++.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Математический анализ

1. Бутузов. В.Ф. Математический анализ в вопросах и задачах : учебное пособие / В.Ф.Бутузов. - М.:Физматлит. – 2002.
2. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. М., 1998.
3. Герасимович, А. И. Математический анализ : справочное пособие : в 2ч. Ч.2. / А.И.Герасимович. – Мн.: Вышэйшая школа. – 1990.
4. Горлач, Б. А. : Математический анализ : учебное пособие / Б.А.Горлач. – Мн.: Лань. – 2013.
5. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа: учебник / Л. Д. Кудрявцев. – М.: Alfa. – 1998.
6. Просветов, Г.И. Математический анализ : задачи и решение / Г.И. Просветов. – М.:Альфа-пресс. – 2014.

### Теория вероятностей и математическая статистика

1. Теория вероятностей : учебник / Ю.В. Малинковский. – Минск : РИВШ, 2019. – 270 с.
2. Математическая статистика. Случайные процессы : учебник / Ю.В. Малинковский. – Минск : РИВШ, 2019. – 204 с.
3. Малинковский, Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика (часть 1. Теория вероятностей): Учебное пособие / Ю.В. Малинковский. – Гомель: УО «ГГУ им.Ф.Скорины», 2004. – 355 с.
4. Малинковский, Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика (часть 2. Математическая статистика): Учебное пособие / Ю.В. Малинковский. – Гомель: УО «ГГУ им.Ф.Скорины», 2004. – 146 с.
5. Севастьянов, Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики / Б.А. Севастьянов. – М.: Наука, 1980. – 256 с.
6. Бочаров, П.П. Теория вероятностей и математическая статистика/ П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. – М.: ФИЗМАТЛИТ – 2005. – 296 с.
7. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей / А.Н. Колмогоров – М.: Наука, 1974.– 314 с.
8. Севастьянов, Б.А. Сборник задач по теории вероятностей / Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков, А.М. Зубков. – М.: Наука, 1980. – 276 с.

### Программирование

1. Вальвачев, А.Н. Программирование на языке Паскаль для персональных ЭВМ ЕС: справ. пособие / А.Н. Вальвачев, В.С. Крисевич. – Мн.: Выш. шк., 1989.
2. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт. – СПб.: Невский Диалект, 2001.



- 3 Голицына, О. Л. Основы алгоритмизации и программирования: учеб. пособие / О. Л. Голицына, И. И. Попов. – М. : ФОРУМ, 2008.
- 4 Долинский, М.С. Алгоритмизация и программирование на Turbo Pascal от простых до олимпиадных задач / М.С. Долинский. – СПб.: Питер, 2005.
- 5 Долинский, М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию: Учебное пособие / М.С. Долинский. – СПб.: Питер, 2006.
- 6 Златопольский, Д.М. Сборник задач по программированию / Д. М. Златопольский. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
- 7 Керниган, Б. Язык программирования C / Б. Керниган, Д. Ритчи. – М.: Вильямс, 2013.
- 8 Котов, В.М. Структуры данных и алгоритмы. Теория и практика : учеб. пособие / В. М. Котов, Е. П. Соболевская. – Мн.: БГУ, 2004.
- 9 Культин, Н. Б. Основы программирования в Delphi7 / Н. Б. Культин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
- 10 Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ / Р. Лафоре. – СПб.: Питер, 2011.
- 11 Немнюгин, С.А. Turbo Pascal: практикум / С.А. Немнюгин. – СПб. : Питер, 2000.
- 12 Павловская, Т. К. C/C++. Программирование на языке высокого уровня / Т. К. Павловская. – СПб.: Питер, 2013.
- 13 Прата, С. Язык программирования C: лекции и упражнения. 5-е изд.: пер. с англ. / С. Прата. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2013.
- 14 Страуструп, Б. Язык программирования C++. Специальное издание / Б. Страуструп. – М.: Бином, 2012.
- 15 Сурков, Д.А. Программирование в среде Borland Pascal для Windows: справочное пособие /Д.А. Сурков и др – Мн.: Выс. шк., 1996.
- 16 Сухарев, М. В. Основы Delphi. Профессиональный подход / М. В. Сухарев. – СПб.: Наука и техника, 2004.
- 17 Уилсон, С. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения. Учебный курс. – СПб, 2003.
- 18 Фаронов, В.В. Программирование баз данных в Delphi 7. Учебный курс / В.В. Фаронов. – СПб.: Питер, 2006.
- 19 Фаронов, В. В. Турбо Паскаль 7.0. Практика программирования / В. В. Фаронов. – М.: Кнорус, 2009.
- 20 Фаронов, В. В. Турбо Паскаль 7.0. Учебный курс / В. В. Фаронов. – М.: Кнорус, 2011.
- 21 Шилд, Г. Полный справочник по C / Г. Шилд. – М.: Вильямс, 2009.
- 22 Шилд, Г. Самоучитель C++. Базовый курс / Г. Шилд. – М.: Вильямс, 2012.