

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА

**ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА**

по программе специализированного высшего образования - магистратуры

Направление **01.04.02 «Прикладная математика и информатика»**

Программа **«Технологии разработки программного обеспечения»**

Настоящая программа разработана для поступающих по программе специализированного высшего образования - магистратуры **01.04.02 «Прикладная математика и информатика» программа «Технологии разработки программного обеспечения».**

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний, поступающих на программу специализированного высшего образования - магистратуру с точки зрения их достаточности для освоения образовательной программы **01.04.02 «Прикладная математика и информатика» программа «Технологии разработки программного обеспечения».**

Комплексный экзамен по программе магистратуры проводится на русском языке в дистанционной форме.

Комплексный анализ проводится по билетам, в которых указаны два вопроса (по одному из каждого раздела).

При проведении экзамена в очной форме он проходит письменно в специально промаркированных тетрадях. Рисунки, схемы и формулы пишутся от руки.

При проведении экзамена в дистанционной форме он проходит письменно на листах формата А4. Экзаменуемый пишет ответы на вопросы билета от руки, как и рисунки, схемы и формулы. Набор текста на компьютере, а также ставка рисунков, схем и формул из графических файлов не допустимо.

## **Содержание программы**

### ***Раздел 1. Основы математических знаний***

#### **Геометрия и алгебра**

1. Системы линейных алгебраических уравнений.
2. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
3. Собственные векторы линейного оператора.
4. Основные алгебраические структуры, их свойства и примеры.
5. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
6. Линии и поверхности 2-го порядка.

#### **Дискретная математика**

7. Делимость целых чисел, свойства делимости.
8. Алгоритм Евклида. Нахождение НОД с помощью алгоритма Евклида. Теорема о линейном разложении НОД.
9. Наименьшее общее кратное (НОК), свойства НОК. Теорема о связи НОД и НОК.
10. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение натуральных чисел.
11. Цепные дроби. Разложение рациональных чисел в цепную дробь. Подходящие дроби, вычисление подходящих дробей, переход от цепной дроби к неправильной.
12. Алгебра множеств (алгебра Кантора).
13. Методы целочисленного программирования.
14. Комбинаторные методы.
15. Графы. Способы задания графов.
16. Бинарные деревья. Хранение и поиск информации в бинарных деревьях. Добавление и удаление элементов.
17. Поиск по графу в ширину и глубину. Свойства дерева поиска.
18. Кратчайшие пути во взвешенных орграфах. Алгоритмы Дейкстры и Флойда-Уоршелла.
19. Сети и потоки в сетях. Задача о максимальном потоке.
20. Эйлеровы и гамильтоновы графы.

## **Математическая логика**

21. Законы де Моргана для конъюнкции и для дизъюнкции
22. Конъюнкция предикатов
23. Дизъюнкция предикатов
24. Импликация предикатов
25. Эквиваленция предикатов
26. Булева функция от  $n$  переменных. Равные булевы функции
27. Суперпозиция булевых функций.
28. Теорема дедукции, идея ее доказательства

## **Теория вероятностей**

29. Классическое определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятности.
30. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
31. Функция распределения и плотность распределения вероятностей одномерной случайной величины, их основные свойства.
32. Математическое ожидание случайной величины и его основные свойства.
33. Дисперсия случайной величины и ее основные свойства.

## ***Раздел 2. Основы программирования***

34. Виды баз данных
35. Реляционные базы данных.
36. Язык SQL. Основы синтаксиса.
37. Уровни моделей и этапы проектирования базы данных
38. OLTP и OLAP – технологии
39. Современные подходы к поиску информации в базах данных (NOSQL и др.).
40. Документальные базы данных
41. Векторные базы данных
42. Простейшие математические модели.
43. Алгоритмы сортировки сложности  $n^2$ . Запись алгоритма сортировки обменами (выбором, пузырьком, простыми вставками – на выбор) в виде блок-схемы и на одном из языков программирования.
44. Алгоритмы поиска подстроки в строке
45. Основные понятия динамического программирования
46. Базовые принципы и конструкции объектно-ориентированного программирования.
47. Понятие операционной системы, назначение и основные функции. Функционирование ОС, системные вызовы и прерывания. Этапы загрузки ОС.
48. Основные понятия клиент-серверной технологии.
49. Локальные и глобальные компьютерные сети
50. Беспроводные технологии. Беспроводные локальные сети.
51. Понятие и принципы информационной безопасности.
52. Классификация угроз информационной безопасности.
53. Статические и динамические веб-сайты: достоинства и недостатки.
54. Системы управления интернет-контентом: основные задачи и функции.
55. Язык разметки гипертекста. Структура HTML-страницы: тэги, атрибуты, контент.
56. Язык Javascript. Особенности языка, парадигмы программирования, поддерживаемые языком, типы данных, объявления функций, лямбда-функции и замыкания.
57. Этапы разработки программного обеспечения.
58. Анализ требований, предъявляемых к системе.

59. Жизненный цикл программного обеспечения. Функциональные спецификации. Определение спецификаций. Проектирование. Кодирование.
60. Тестирование: программное, системное, оценочное и сравнительное тестирование. Сбой системы, выброс, ошибка. Испытания. Верификация системы.
61. Правильность и надежность программ.
62. Эксплуатация и сопровождение. Периоды обновления.
63. Технология управления рисками
64. Обзор гибких технологий разработки программного обеспечения
65. Системы контроля версий. Система Git: понятие репозитория, рабочей копии, индекса, ветки разработки. Жизненный цикл файла проекта в Git.
66. Принципы DevOps

### **Критерии оценивания уровня знаний**

Оценка знаний поступающего в магистратуру производится по 100-бальной шкале. Максимальный балл – 100. Минимальный балл, соответствующий положительной оценке – 25. Первый вопрос билета оценивается максимально в 50 баллов, второй – в 50 баллов.

### **Основная и дополнительная литература**

#### **Основная литература**

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для прикл. бакалавриата/ В. Е. Гмурман. -12-е изд.. -Москва: Юрайт, 2018. -1 г=on-line
2. Попов, Ю.И. Лекции по аналитической геометрии: учеб. пособие/ Ю. И. Попов; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - 2-е изд., испр. и доп.. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2016. - 248, [1] с.
3. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учеб. пособие для вузов/ Н. Н. Заботина. - Москва: ИНФРА-М, 2014. – 329 с.
4. Кузнецов, С. Д. Основы баз данных: учеб. пособие/ С. Д. Кузнецов. - 2-е изд., испр.. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 484 с.
5. Лукин, В. Н. Введение в проектирование баз данных: учеб. пособие для вузов/ В. Н. Лукин. - Москва: Вуз. кн., 2013. - 143 с.
6. Петрунин, Ю. Ю. Информационные технологии анализа данных. Data analysis: учеб. пособие/ Ю. Ю. Петрунин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. гос. упр.. - 2-е изд.. - Москва: КДУ, 2010. – 291 с.
7. Полякова, Л. Н. Основы SQL: учеб. пособие для вузов/ Л. Н. Полякова. - 2-е изд., испр.. - М.: Интернет-Ун-т Информ. технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 223 с.
8. Прамодкумар Дж. С. NoSQL. Новая методология разработки нереляционных баз данных: [пер. с англ.]/ Дж. С. Прамодкумар; Прамодкумар Дж. Садаладж, Мартин Фаулер. - Москва; Санкт-Петербург; Киев: Вильямс, 2013. - 183 с.
9. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных: учеб. пособие для студентов вузов/ В. Е. Туманов. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: Бином. Лаб. знаний, 2010. – 419 с.
10. Туманов, В. Е. Проектирование хранилищ данных для систем бизнес-аналитики: учеб. пособие/ В. Е. Туманов. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий; М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 615 с.
11. Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник / С.В. Веретехина, В.Л. Симонов, О.Л. Мнацаканян. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 306 с. : ил.

#### **Дополнительная литература**

12. Аниче, М. Эффективное тестирование программного обеспечения : практическое

- руководство / М. Аниче ; пер. с англ. А. Н. Киселева. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 370 с.
13. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 400 с.
  14. Герштейн, Ю. М. Информационные технологии моделирования бизнес-процессов: Конспект лекций : учебное пособие / Ю. М. Герштейн. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 115 с.
  15. Долженко, А. И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем : учебное пособие / А. И. Долженко. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 300 с.
  16. Ежиков, Д. В. Локализация сайтов, программного обеспечения и игр : учебное пособие / Д. В. Ежиков, М. И. Гилин, О. М. Толстых. – Москва : Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2025. - 113 с.
  17. Моуэт, Э. Использование Docker. Разработка и внедрение программного обеспечения при помощи технологии контейнеров : практическое руководство / Э. Моуэт ; пер. с англ. А. В. Снастина ; науч. ред. А. А. Маркелов. – Москва : ДМК Пресс, 2017. - 355 с.
  18. Никитин, И. А. Архитектурное проектирование программного обеспечения : краткий учебный курс / И. А. Никитин, М. Т. Цулая. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 109 с.
  19. Петрухин, В. А. Методы и средства инженерии программного обеспечения : краткий курс / В. А. Петрухин, Е. М. Лаврищева. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 337 с.
  20. Птицына, Л. К. Методология программной инженерии : учебное пособие / Л. К. Птицына, И. Б. Бондаренко. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021.
  21. Савин, Р. Тестирование Dot Com, или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах / Р. Савин. — Москва : Издательские решения, 2017. — 312 с..
  22. Черников, Б. В. Управление качеством программного обеспечения : учебник / Б.В. Черников. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 240 с.
  23. Шуляк, А. В. Методология DevOps в разработке программного обеспечения : краткий курс / А. В. Шуляк. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 57 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2146168> (дата обращения: 15.06.2026). – Режим доступа: по подписке.