

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования**

**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

**ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ**

**УТВЕРЖДЕНА**

Ученым Советом

Инженерной академии

Протокол № 2022-08/02 от «15» октября 2020 г.

**ПРОГРАММА**

**Междисциплинарного вступительного испытания**

**в магистратуру по направлению подготовки**

**02.04.02 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

**(все образовательные программы)**

**(новая редакция)**

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

При поступлении в магистратуру проверяется владение следующими профессиональными и общекультурными компетенциями:

- владение знаниями и навыками, достаточными для самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и теоретической информатики, а также разработки новых информационных технологий (ИТ);
- владение научно-методическими основами и стандартами в области ИТ, умение применять их при разработке новых ИТ, создании и интеграции систем и продуктов ИТ;
- владение стандартами, методами и средствами выпуска документации на системы и продукты ИТ;
- наличие представления о функциональных возможностях наиболее распространенных продуктов ИТ, а также необходимые умения по их использованию;
- владение культурой мышления, способностями к обобщению, анализу и восприятию информации, умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- владение одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного.

На экзамене поступающий должен продемонстрировать следующие знания, навыки и умения:

- умение выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- умение обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;
- умение представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;
- навыки работы на различных типах ЭВМ, применения стандартных алгоритмических языков, использования математических методов и стандартного программного обеспечения для решения прикладных задач;
- знания и умения, позволяющие применять современные математические методы и программное обеспечение для решения задач науки, техники, экономики и управления и использования информационных технологий в проектно-конструкторской, управленческой и финансовой деятельности;
- умение использовать в своей деятельности нормативно-правовые документы;

- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- умение вести библиографическую работу с привлечением современных ИТ;
- знание основных понятий и результатов математического анализа, линейной и общей алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики и информатики, баз данных и интеллектуальных систем;
- – навыки проведения доказательств, вычислений и преобразований;
- – знание постановки и методов решения основных задач математического анализа, линейной и общей алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики и информатики, баз данных и интеллектуальных систем.

Знания, навыки и умения поступающий демонстрирует в ответах на экзаменационные вопросы.

## **ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ**

### **I. БАЗОВАЯ ЧАСТЬ**

#### **(общие вопросы по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии»)**

1. Непрерывность функции одной переменной, свойства непрерывных функций.
2. Полное исследование функций одной переменной.
3. Функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные, градиент.
4. Экстремум функций нескольких переменных; необходимые условия, достаточные условия.
5. Числовые ряды, виды сходимости. Достаточные признаки сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
6. Ряды функций. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
7. Определенный интеграл, интегрируемость непрерывной функции.
8. Методы вычисления определенного интеграла.
9. Определение кратного интеграла. Сведение двойного интеграла к

двукратному.

10. Линейные пространства, их подпространства. Базис, размерность. Теорема о ранге матрицы, ее приложение к теории систем линейных уравнений.

11. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Условие приводимости матрицы к диагональному виду. Жорданова нормальная форма матрицы.

12. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теорема о существовании и единственности решения.

13. Дифференциальные уравнения первого порядка. Методы решения.

14. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

15. Дифференциальные уравнения второго порядка уравнения с постоянными коэффициентами. Методы решения.

16. Треугольное разложение матриц. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.

17. Итерационные методы решения линейных алгебраических уравнений.

18. Поиск минимума функций; стационарные точки; метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска.

19. Случайный эксперимент и случайные события.  $\sigma$  - алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности и ее свойства. Классическая и геометрическая вероятности.

20. Условная вероятность и независимость событий. Формулы сложения, полной вероятности и Байеса.

21. Случайные величины. Свойства функции распределения случайных величин. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.

22. Определение и свойства математического ожидания и дисперсии. Моменты.

23. Многомерные случайные величины. Дискретные и непрерывные многомерные случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции.

24. Основные понятия математической статистики: выборка, вариационный ряд, эмпирическая функция распределения. Выборочные моменты.

25. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости и мощность критерия. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий согласия Пирсона.

26. Графы. Способы задания. Маршруты и компоненты связности. Графы специального вида.

27. Элементы комбинаторики. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты.

28. Функции алгебры логики. Принцип двойственности. СДНФ, СКНФ. Эквивалентные преобразования.
29. Минимизация булевых функций. Карты Карно.
30. Классы Поста булевых функций.

## **II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

### **Основные разделы программы вступительного испытания для поступающих на образовательную программу «Математическое моделирование в технических системах»**

1. Определение объект, предмет, цели, задачи системного анализа, принципы управления, теоретическая база, методы, модели, область практического применения, связь с родственными науками изучаемой дисциплины.
2. Классификация систем: физические и абстрактные, простые и сложные, динамические и статические, непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические, открытые и закрытые. Методология описания и анализа систем.
3. Основные понятия современной теории множеств.
4. Евклидово пространство. Ортогональные матрицы. Симметричные преобразования. Приведение квадратичной формы к главным осям.
5. Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
6. Схема Бернулли. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. Предельная теорема Пуассона.
7. Группы, подгруппы. Порядок элемента циклической группы, факторгруппа. Группа подстановок. Изоморфизм.
8. Методы решения нелинейных алгебраических уравнений.
9. Ряды Фурье. Достаточные условия представления функций рядом Фурье.
10. Деревья. Обход деревьев.
11. Алгоритмы на графах. Поиск кратчайшего пути в графе.
12. Понятие конечного автомата. Преобразователи и распознаватели.
13. Элементы теории алгоритмов. Машина Тьюринга.
14. Тезис Тьюринга-Черча. Вычислимость и невычислимость.
15. Определение случайного процесса. Гауссовский процесс.
16. Определение цепи Маркова. Матрица вероятностей перехода. Уравнения Колмогорова-Чепмена.

17. Задачи теории массового обслуживания (СМО). Характеристики эффективности работы СМО. Абсолютная пропускная способность СМО.
18. Одноканальная СМО с неограниченной очередью. Простейшая одноканальная СМО с ограничением по длине очереди.
19. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.
20. Линейное программирование (ЛП). Постановка задачи ЛП. Графический способ решения задач ЛП.
21. Линейное программирование (ЛП). Симплекс-метод.
22. Принцип сжимающего отображения. Метод Ньютона.
23. Методы распознавания образов.
24. Интеллектуальные компьютерные системы. Экспертные системы.
25. Основные методы математического моделирования.
26. Имитационное моделирование: постановка задач, области применимости.
27. Понятия теории игр. Антагонистичные игры.
28. Чистые и смешанные стратегии. Равновесные состояния.
29. Основные понятия операционных систем.
30. Основные понятия информационной безопасности. Классификация угроз безопасности информационных систем.

**Основные разделы программы вступительного испытания для поступающих на образовательную программу «Информационные технологии в цифровой экономике»**

1. Определение объект, предмет, цели, задачи системного анализа, принципы управления, теоретическая база, методы, модели, область практического применения, связь с родственными науками изучаемой дисциплины.
2. Классификация систем: физические и абстрактные, простые и сложные, динамические и статические, непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические, открытые и закрытые. Методология описания и анализа систем.
3. Основные понятия современной теории множеств.
4. Евклидово пространство. Ортогональные матрицы. Симметричные преобразования. Приведение квадратичной формы к главным осям.
5. Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
6. Схема Бернулли. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. Предельная теорема Пуассона.

7. Группы, подгруппы. Порядок элемента циклической группы, факторгруппа. Группа подстановок. Изоморфизм.
8. Методы решения нелинейных алгебраических уравнений.
9. Ряды Фурье. Достаточные условия представления функций рядом Фурье.
10. Деревья. Обход деревьев.
11. Алгоритмы на графах. Поиск кратчайшего пути в графе.
12. Понятие конечного автомата. Преобразователи и распознаватели.
13. Элементы теории алгоритмов. Машина Тьюринга.
14. Тезис Тьюринга-Черча. Вычислимость и невычислимость.
15. Определение случайного процесса. Гауссовский процесс.
16. Определение цепи Маркова. Матрица вероятностей перехода. Уравнения Колмогорова-Чепмена.
17. Задачи теории массового обслуживания (СМО). Характеристики эффективности работы СМО. Абсолютная пропускная способность СМО.
18. Одноканальная СМО с неограниченной очередью. Простейшая одноканальная СМО с ограничением по длине очереди.
19. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.
20. Линейное программирование (ЛП). Постановка задачи ЛП. Графический способ решения задач ЛП.
21. Линейное программирование (ЛП). Симплекс-метод.
22. Принцип сжимающего отображения. Метод Ньютона.
23. Методы распознавания образов.
24. Интеллектуальные компьютерные системы. Экспертные системы.
25. Основные методы математического моделирования.
26. Имитационное моделирование: постановка задач, области применимости.
27. Понятия теории игр. Антагонистичные игры.
28. Чистые и смешанные стратегии. Равновесные состояния.
29. Основные понятия операционных систем.
30. Основные понятия информационной безопасности. Классификация угроз безопасности информационных систем.
31. Понятие цифровой экономики. Перспективы развития.
32. Информационная безопасность. Методы обеспечения целостности данных.
33. Информационная безопасность. Методы обеспечения

конфиденциальности данных.

34. Информационная безопасность. Системы обнаружения вторжений.
35. Облачные технологии. Назначение, функции.
36. Спутниковая навигация. Использование в масштабах мегаполиса.
37. Использование данных дистанционного зондирования Земли в целях улучшения качества жизни.
38. Системы электронного документооборота предприятия.
39. Человеко-машинный интерфейс. Виды реализации, функции.
40. Интеллектуальные системы в промышленности.
41. Модель человека-оператора в человеко-машинной системе.
42. Система SWIFT. Назначение, функции.
43. Системы CAE. Назначение, функции.
44. Системы CAD. Назначение, функции.
45. Системы CAM. Назначение, функции.
46. Системы PDM. Назначение, функции.
47. Системы SCM. Назначение, функции.
48. Системы ERP. Назначение, функции.
49. Системы MRP. Назначение, функции.
50. Системы MES. Назначение, функции.
51. Системы SCADA. Назначение, функции.
52. Системы CNC. Назначение, функции.
53. Системы CRM. Назначение, функции.
54. Системы PLM. Назначение, функции.
55. Электронная биржа. Особенности реализации.
56. Электронный аукцион. Особенности реализации.
57. Интернет-банкинг. Функции, особенности реализации.
58. Большие данные. Методы анализа. Функции.
59. Валютный рынок. Современные информационные технологии.
60. Фондовый рынок. Современные информационные технологии.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3х т. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. Все годы издания.
3. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. Все годы издания.
4. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ФИЗМАТЛИТ. 2005
5. Дехтярь М.И. Лекции по дискретной математике. – М.: Бином. – 2007.
6. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики: Учеб. Пособие. – М.; Изд-во МАИ, 1992.
7. Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику. – М.: Наука. 1975.
8. Оуэн Г. Теория игр. – М.: Мир, 1971.
9. Нильсон Н. Искусственный интеллект. – М.: Мир, 1973. – 273 с.
10. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход – М.: Вильямс, 2006.
11. Таненбаум А. Современные операционные системы. – СПб: Изд-во Питер, 2004.

## ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

### **в форме компьютерного тестирования на программы магистратуры по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»**

Междисциплинарные испытания при приеме на обучение по программам магистратуры на направление 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» проводятся в форме теста, формируемого электронной системой сопровождения экзаменов (ЭССЭ) методом случайной выборки заданий из подготовленного банка тестовых заданий, с автоматической проверкой ЭССЭ правильности выполненных заданий (компьютерный тест).

Компьютерный тест состоит из 50 вопросов с множественным выбором ответа: с выбором одного правильного ответа из множества, вопросы на соответствия. На выполнение всего теста отводится 100 минут.

Тест оценивается из расчета 100 баллов. Для вопросов с выбором одного правильного ответа и вопросов на соответствия: за правильный ответ начисляется 2 балла, за неправильный - ноль.